JOANNIS-BAPTISTÆ MAZINI
OPERA
OMNIA.

JOANNIS-BAPTISTÆ MAZINI *BRIXIANI*

In Gymnasio Patavino Medicinæ Practicæ Ordinariæ Professoris

OPERA OMNIA

NUNC PRIMUM

TRIBUS TOMIS DISTRIBUTA
EMENDATA ET AUCTA.

TOMUS TERTIUS

Conjecturas Physico-Medico-Hydrostaticas de respiratione fœtus, atque Mechanicam tum pulsuum, tum urinarum comprehendens.

BRIXIÆ, MDCCXLIII.
Excudebat JOANNES-MARIA RIZZARDI.
SUPERIORUM PERMISSU.

IOANNIS-BAPTISTÆ
MAZINI
BRIXIANI
In Gymnasio Patavino Medicinæ Practicæ Ordinariæ Professoris

OPERA OMNIA
NUNC PRIMUM
TRIBUS TOMIS DISTRIBUTA
EMENDATA ET AUCTA.

TOMUS TERTIUS
Conjecturas Physico-Medico-Hydrostaticas de respiratione foetus, atque Mechanicam tum pulsuum, tum urinarum comprehendens.

BRIXIÆ, MDCCXLIII.
Excudebat Joannes-Maria Rizzardi.
SUPERIORUM PERMISSU

SYNOPSIS
EORUM
QUÆ HOC TERTIO TOMO
CONTINENTUR.

DE RESPIRATIONE FOETUS

PUL-

PULSUUM MECHANICA

MECHANICA URINARUM

FINIS.

ERRATA				CORRIGE
Pag. 15	*lin.* 18	universaes		univèrsales
18	22	saparari		separari
24	12	attis		natis
25	11	axcepti		accepti
25	14	sugiendo		sugendo
26	9	fœtum		fecum
61	20	Beliens		Bellinus
65	1	493		494
72	12	selatum		relatum
75	13	abtum		ablatum
88	22	$\frac{-4cr^3}{3}$		$-\frac{4crr}{3}$
91	12	$\frac{crax}{2}$		$\frac{crdx}{2}$
99	26	Abino		Albino
102	20	sinistris		sinistri
111	9	ratione		rationem
126	22	enunciavimus	*adde*	ad solas areas ventriculorum acquirendas
133	6	proportionalibus		proportionales
133	26	tertiæ partis		tertiæ partes
147	34	contra		centra
148	12	reddnntur		redduntur
148	32	rarefactæ & extensæ		rarefacta, & extensa
149	18	mole		male
156	5	producetur		producet
177	3	sex		seu
180	33	motus		motum
213	7	pituitusa		pituitosa
223	28	discrimine		discrimina
229	34	nubeculis		nubeculas

DE

DE RESPIRATIONE FŒTUS DISSERTATIO I.

Veterum, & Recentiorum auctoritas statuit, fœtum in utero respirare.

1. IN obſcuris ac difficillimis naturæ myſteriis Philoſophorum mentes, quantumvis præſtantiſſimæ, ſæpe ac ſæpius tam alta caligine obvelantur, ut horum judicia incerta ſint atque dubia. In hujuſmodi enim rerum genere deficiunt data, vacillant theſes, ſolummodo hypotheſes ægre ſuſtinent occulta naturæ opera, quæ anxie poſtulantur. Hinc variæ hominum ſententiæ, aliquando ancipites, aliquando diverſæ, aliquando oppoſitæ ortæ ſunt. Interim opera naturæ multiplici ratiocinio agitata, & ſuccuſſa, numquam cognita, nec juſto acquiſita, adhuc remanent incerta, impoſterum acquirenda, veritate deſiderata. Inter obſcura itaque naturæ arcana eligo hic expendendum celeberrimum quæſitum, a quo plurimi Philoſophi, ac Medici torqueri conſueverunt: *num videlicet fœtus in utero contentus aliquam reſpirationem exerceat*. Quamvis plerique graviter putent, fœtum in utero contentum, nullam reſpirationem exercere, nihilominus pro argumento reſpirationis coactus

 fui,

fui, etsi primum invitus, sedulo cogitare, donec rationibus, & experimentis opportune institutis, decreverim, non leves conjecturas exponere, quæ respirationi fœtus non parum faverent.

2. Nolo in limine præterire uteri gloriam, de quo in præsenti tam ingens dicendi argumentum erit futurum. Quamvis enim singula animalium organa admiranda compositione elaborata sint, quibus D. O. M. tantarum rerum Artificem venerari tenemur, nihilominus citra cor primum vivens, & ultimum moriens, & citra cerebrum præcipuam immortalis animæ sedem, hic eo ducor, ut credam, uteri officium structuramque inter cætera esse admirandam. Quoad structuram: hic varius fibrarum muscularium ordo, multiplex vasorum lymphaticorum, sanguiferorum, & nerveorum numerus, & peculiaris membranarum, glandularumque modus, uterum, mechanica directione, & mechanico artificio, mire componunt. Quoad officium vero: internam figuram si spectes, statim intelliges, aut circularem esse, aut accedere ad circularem, ut ex legibus isoperimetris majora spatia cæteris paribus geometrice contineret. Et sane in interno uteri globulo complecti debuerat opus illud sublime, & eminens, quod Creatoris sui imaginem divinitus conservaret: opus magnum dignitate, complexum animæ & corporis, summum præstantia & amplitudine actionum a perfectissimis organis altissime agendarum. Hinc in regione uteri magisterium seminis in ovo alte elaboratur, principium speciei, & origo. Tam eminens structura uteri, & sublime officium profecto id postulabant, ut singulæ partes machinæ animalis cum utero amabili consensu facto, uterum generationis humanæ receptaculum, & primum immortalis animæ domicilium corpori, divinitus infusæ, amplissime adorarent.

3. Verum quod magis mentem meam obruit, id esse arbitror, cum videam, uterum eo esse institutum, ut ovum contineat, quod a seminali virili spiritu fęcundatum, paulatim

tim accrescat, donec anima rationali donetur, unumque fiat, quod mortale cum immortali, finitum cum infinito ineffabili vinculo colligata comprehendit. Hoc itaque unico viscere gloriari jure meritoque debet femineus sexus, cum in ipso Deus rerum opifex velit repositum summum opus imaginis, & creationis suæ. Ergone talis tantusque uterus circumscribens fętum, talis tantusque fętus inscriptus utero privari debebunt fluido aereo, motu, elatere, & officio tam utili, ac necessario? Quamvis nonnulli uterum, & fœtum aere destitutum velint, nihilominus magnus Hippocrates libro *de genitura pueri* clare edocuit, fętum potissimum umbelici beneficio in utero respirare; inquit enim *juxta medium ipsius umbelicus est*, *& per illum primo spiritum* (aerem intelligit) *in se ipsum trabit*, *& foras emittit*. En brevibus indicata ab Hippocrate inspiratio, & exspiratio aeris. Clarius quoque mentem suam exposuit *libro de natura pueri* dicens: *Puer ab alio respirat & ore*, *& naribus;* & alibi addit: *sufficit embrioni modica spiratio pro suo modulo* (videatur Charletonus pag. 201. *de æconomia animali*). Tanta autem Hippocratis opinio non solum a Galeno laudatur, sed sustinetur libro: *an animal quod in utero continetur*. cap. 3. Hippocratem & Galenum sequuti sunt Albertus Magnus *lib. X. de animali*, Libavius *libro de vagitu uteri*, Solinus *cap.* 3., Camerarius *centur. XI.*, Senertus *lib.* 4. *praxis prate II. sect. 6. cap.* 8., Bartolinus *bistoria anatb. rarior. centuria* 1. *bistoria* 1., aliique plurimi, qui omnes ad respirationem fœtus admittendam inclinare visi sunt.

4. Inter Recentiores tamen digna est, ut legatur, celeberrima Dissertatio Gualteri Charleton *de respiratione fœtus in utero æconomiæ Animalis*, in qua nervose respirationem fętus in utero defendit & statuit, rationibus, experimentis, & objectionibus resolutis. Hic fateor, me alte admiratum esse, cum legerim, nonnullos sapientissimos Viros respirationem fœtui primis temporibus negavisse, quam tamen facillime ultimis mensibus, completis nimirum, perfectisque pulmonibus, prodige

dige concedendam voluerunt. Hujus ſententiæ videntur eſſe Bartholinus, Hildanus, & Plempius, aliique. Idipſum pariter aſſeruit Nobiliſſimus Boileus in *phyſico-mechanicis experimentis* dicens: *Abſurdum non videri, ſi quis dixerit, grandeſcentem fœtum &c. reſpirationem exercere, cum non ſit vana fabula, infantulos in uteris matrum auditos fuiſſe vagientes*. Ita noſtris temporibus arbitratus eſt Cl. Lucas Totius *cap. de reſpiratione fœtus pag.* 10., nempe fœtum in utero, ſaltem ultimis menſibus, quibus pulmones maturi, & completi ſunt, ſine multiplici tamen muſculorum thoracis conatu, reſpirare. Ergo, ſi tam celeberrimi Viri, ultimis geſtationis temporibus fœtui reſpirationem concedunt, neceſſario etiam concedere debebunt inſtrumenta, & vias, per quas eo tempore aer ingredi, & egredi poſſit. Cum autem natura quocumque tempore in omnibus ſuis operibus una ſit, profecto eædem viæ etiam ab initio pro uſu futuro aliqualis reſpirationis fętus, concedendæ, & admittendæ erunt. Natura enim divina geometra cum ſciat, aut velit effectum, & opus ſibi neceſſarium, ſemper quoque parat prompte media, & inſtrumenta pro eodem aſſequendo.

5. Pro æquo hujuſce rei examine, quæſo vocemus in judicium tempus illud, quo pulmones in fœtu detecti, & obſervati fuerunt, ut hinc etiam tempora fœtuum reſpirantium colligamus. Guillelmus Harvejus *exercit. 56. de ordine partium pag.* 364. *& ſeq.* obſervat in ovo incubato *circa 6. aut* 7. *diem jecur, pulmones, renes, cordis conum, & ventriculos, ſimulque inteſtina*, & complementum pulli circa *diem* 17. detegit, *de nutritione pulli in ovo pag.* 396. Ergo non ultimis diebus reſpirat pullus in ovo, ſed 6. aut 7. die, qua pulmones conſpicui redduntur, reſpirationem ejuſdem colligere licebit. Natura enim nil fruſtra operatur; ac proinde quo tempore pulmones noſtro ſub ſenſu cadunt, immo citius (ſenſus enim noſtri tardius, quam ſint, naturæ opera inſpiciunt), tunc opus reſpirationis exercere debebunt. Conſideremus ultro, quid Mar-

cel-

cellus Malpigius, ſummus naturæ analyſta, obſervaverit. Hic *in appendice de ovo incubato* ſincere confeſſus eſt, quinta tranſacta die pulmones detexiſſe, 20. vero die pullum fuiſſe completum, inde pipire, & exitum quærere: ergo vere non ultimis tantum diebus reſpirat pullus, ſed quinta die, qua pulmones apparent, multo probabiliter pulli reſpitatio cognoſcenda erit. Quamobrem ſi primis diebus in pullo, cur in homine primis menſibus non erit pariter reſpiratio ſtatuenda? Et ſane cum ſingula animalia ex ovo fiant, legitima futura erit analogia inter pullum, & hominem, ut qua proportione fiant, augeantur, & operentur organa pulli in ovo, ſimili methodo fieri, augeri, & operari debeant organa hominis in utero femineo. Hinc Cl. Harvejus, qui generationis ordinem attentiſſime obſervavit in ovo, & in pluribus animalium uteris variæ ſpeciei, teſtatus eſt, ordinem generationis in homine, quoad partes eſſentiales, æqualem eſſe, aut ſimilem ordini generationis pulli in ovo, quare inquit *de ordine partium pag. mihi* 365.: *ordine jam facto (ut in ovo pulli dictum eſt) partes interiores univerſim generantur; quippe in omnibus, quæ diſſecui, animalibus eodem modo, atque ordine procreantur, præſertim in perfectioribus quadrupedibus, atque ipſo adeo homine, in quibus ſecundo, tertio, aut quarto menſe cor, jecur, pulmones, renes, lien, & inteſtina &c. apparent*. Profecto ex tot tantiſque experimentis quanto melius Viri ſupra laudati de reſpiratione animalium in utero judicaviſſent, ſi reſpirationem fœtus non ultimis, ſed primis diebus in pullo, aut ſecundo, aut tertio, aut quarto menſe in homine juxta naturæ leges ſollicite operantis admiſiſſent.

6. Verum cur tam ſollicitus eſſe volo de tam matura reſpiratione fœtus in utero? ſufficit mihi, ut juxta conſuetas naturæ leges fœtus reſpirationem incipiat *pro modulo ſuo*, ut docuit Hippocrates, quo tempore ſtructura pulmonum tali operi exequendo fuerit apte inſtituta. Non enim adeo levis ſum, ut putem, fœtum eſſe reſpiraturum, cum reſpirationis organa

non-

nondum fuerint opportune elaborata & perfecta. Cum vero natura aliquando citius, aliquando tardius opera sua componat juxta varias humorum temperies, juxta puriorem, aut impuriorem paterni materniqve seminis indolem, & juxta varias regionum constitutiones, propterea fętuum respirationem esse pariter aliquando citius, aliquando tardius peragendam, rationabiliter colligendum erit.

DISSERTATIO II.

Exponuntur Physica experimenta, quibus ostenditur, fœtum in utero contentum respirare.

7. PRæmissa doctissimorum Virorum autoritate statuente respirationem fętus in utero, consideranda modo sunt nonnulla experimenta physica, a quibus edocti erimus, respirationem fętus in utero esse feliciter admittendam. Itaque inter experimenta, quæ sensum nostrum magnopere persuadent, videntur esse *fœtuum vagitus* frequentissime editi & auditi. Veslinguis, auditis vagitibus, confessus est, pulmones fętuum blanda dilatatione aliquid aeris haurire. Fœtuum vagitus sincere narraverunt Schenchius, Sperlingius, Sennertus, & inter alios, quos omitto, Boileus de visis, & auditis tam cautissimus. Inquit enim in experimentis physico-mathematicis: *Cum ex nostris pateret experimentis, omne propemodum liquorum genus intrinsecis aeris particulis, perinde ac aqua abundare, non videtur absurdum, si quis dixerit, grandescentem fœtum, præsertim cum superior involuentis amnii pars liquore destituta sit, & halituosa tantum substantia compleatur, ob succum quemdam respirationem exercere, præcipue cum non sit fabula, infantulos in uteris matrum auditos fuisse vagientes; & ipse Dominam quamdam novi, cum ea paucis ab hinc annis prægnaret, apud me conquesti sunt ejus amici, illam vagitu infantuli sui plurimum multoties terrefactam, quod*

& ipsa

& ipsa una cum amicis prodigiosum quid esse autumavit. Bartolinus Hafniæ apte scripsit de vagitu uterino, dum ait: *Credimus verum fuisse vagitum: hujus caussas dabimus naturales, instrumenta nempe, & aerem; soni enim instrumenta in embrionibus jam sunt perfecta, præsertim partui vicinis*. Ettmullerus *to.* 1. *pag.* 136. cum negare non potuerit fętuum vagitus vel a se, vel ab aliis fide dignis auditos, scripsit: *Fętum aliquid aeris habere in utero, ut in ovo pullus, non nego, ita ut in ovo uterino sit spatium seu vacuum pro aere, sed hic aer non sufficit respirationi, nisi continuetur*. Sed quæso, cur talis aer non sufficit? paucus quidem est aer, sed pusillus quoque, & parvulus est fętus, quare paucus aer erit parvulo fętui respiranti proportionalis; cum fętus levissime respirare debeat *pro modulo suo*, ut docuit Hippocrates, & nos in experimentis hydrostaticis inferius tradendis demonstrabimus. Quamvis plurima de vagitu uterino addere possem, ne majori tædio sim, referam tantummodo, quæ in transactionibus Angelicanis a Cl. Viro Guillelmo Derham relata fuerunt. *Sabbato scorso mi diedi il piacere di visitare una Donna, la quale aveva partorito un ragazzo alli* 9. *Novembre* 1709., *il quale aveva pianto, mentre stava nell' utero di tempo in tempo per il corso di cinque settimane meno un giorno. Il ragazzo comparisce vigoroso e gagliardo, ed è dal punto della sua nascita in qua una creatura quietissima. La Donna mi disse, che la prima volta, che pianse, fu di notte, mentre ella stava a letto, dopo un gran dolore, che l' obbligò a levarsi; e le diede apprensione di essere più vicina a partorire di quel che si credeva. Ed ogni volta di poi, quando il Bambino piangeva, ella si sentiva de' dolori come di parto. Dalla prima volta che cominciò a piangere la Creatura, si fermò sul lato sinistro della Madre, e non mai si accorse, che più si movesse sino all' avvicinarsi del tempo della sua nascita. Appena passò un giorno delle cinque settimane, in cui non piangesse o poco, o assai: ma le Donne osservorono che un dì sì, ed un dì nò piangeva più. La Levatrice mi disse d' averlo sen-*

ſentito piangere 17. *volte in una mezz' ora : il ſuo pianto ſi arrivava a ſentire nella Camera a canto, e talvolta pareva tanto dirotto, e di cuore, che inſino ne ſingiozzava &c.* Ita Cl. Derham, qui ſuas animadverſiones addit, & reſpirationem fętus exhibet conſiderandam.

8. Ex his, quæ de vagitu uterino dicta ſunt, aut audita, quæſo nolint Adverſarii hæc concedere, aut hiſce aſſentiri. Etenim lis ſtatim eſſet abſoluta, & ablata, ſtatuta opere aeris reſpiratione. Numquam enim haberi poſſunt, aut concipi voces, ſoni, & reſpiratio ſine aere, utpote unico & eſſentiali medio ſoni cujuſcumque. Et ſane hunc ſcopulum cognovit acute Cl. Diamerbrochius, qui ut negaret aeris beneficio reſpirationem fętus, ſtatim negavit vagitum contra experimenta; inquit ergo: *Certum eſt, neque reſpirationem, neque vagitum in utero fieri poſſe ſine aere illic præſente;* quare addit, *tales hiſtorias coagmentatas fuiſſe a relatione muliercularum, aliorumque quorumdam imperitorum hominum, qui aut ſibi ipſis forte nugas quaſdam imaginantur, aut ſæpe etiam ſtudio hujuſmodi fallacias aliis perſuadent, idque eum in finem, ut vel commiſeratione quadam commoveant divites (ut plurimum enim hi vagitus facti notantur in mulieribus pauperculis, & miſellis divitum ſubſidio egentibus) ad lautas eleemoſinas conferendas &c. Nullum autem virum fide dignum & doctum hujuſmodi vagitum bona cum attentione audiviſſe legimus. Lib. I. Anath. cap.* 35 *.pag. mihi* 316. Verum, pace tanti Viri, allatæ hiſtoriæ non a mulierculis miſellis relatæ fuerunt, ſed a viris virtute, ſapientia, divitiis, & nobilitate præſtantibus, ut a Bartolino, Charletono, Etmullero, Boileo, Derham, aliiſque, qui omnes apud Rempublicam Literariam ſummo honore ac fide habiti ſemper fuerunt, licet fortaſſe non audiverint. Videatur tamen Bartolinus *hiſt. I. centuria I.*, qui de auditis vocibus plurima recenſet, lectoribus vera quærentibus neceſſaria. Ultro addo hic, quæ ſincere mihi enarravit D. Antonius Bono clariſſimi Medici Bernardini in actis Literatorum Italiæ noti, filius, ſe una

cum

cum aliis clare audivisse in cane gravida bajulantes catellos tribus diebus circiter, antequam luci ederentur; sed tempora, & experimenta paulatim ab adversariis concepta contra veritatem vagituum præjudicia evertent.

9. Interim adeamus alterum experimentum, quod alte probat aeris existentiam in ovo, & fœtuum respirationem in utero contentorum. Colligitur hoc a Celeberrimo Bellino; hic enim *proposit. 9. de motu cordis*, ostendit vias, seu ductus aereos effusos inter internam, exterioremque membranam putamini affixam, quos ductus ad obtusum ovi verticem hiantes detexit. Cum ergo natura numquam frustra agere suo jure velit, per hos fluet aer, & refluet, inspiratione & expiratione institutis, pulli respirantis beneficio. Hinc excepti aeris auxilio, pullos dato tempore pipire audimus. Pipientes quidem in ovo pullos jam detexerunt Aristoteles *lib. I. cap.* 53. & Plinius *lib. VI. cap.* 3. *de historia animalium*, ut collegi ab Harvejo *pag.* 141., inde Fabricius ab Aquapendente & Harvejus *exercitatione* 23. *de pulli exclusione* vocem edere pullos confessi sunt. Malpighius denique *in appendice de ovo incubato* pipientem pullum in ovo clausum aperte audivit; inquit enim: *postremo pullus prope exitum pipiebat*, & ego ipse studii gratia, observata ter, & quater pulli generatione, semper ultimis diebus pipientem pullum clare audivi. Quid plura? Rusticæ mulierculæ pipientes pullos in ovis contentos absque dubio fatebuntur.

10. Cum vero Hippocrates *lib. de natura pueri*, cui penitus assentiuntur Malpighius, Ettmullerus, Vallisnerius, ceterique majoris famæ Philosophi, ac Medici, summam similitudinem, & analogiam velit, & doceat inter ovum humanum, & ovum pulli, inquit enim: *Quæ de puero dicta sunt, sic se habere in ovo volucris reperies ab initio usque ad finem;* propterea sicuti in ovo pulli reperti sunt ductus aerei pro pulli respiratione, per quam pipire apti sunt, ita æquali, aut simili methodo, servata unitate naturæ operantis, in ovo mulie-

bri, & utero continentibus fœtum, conſiderandi erunt, & admittendi ductus aerei pro fœtus humani reſpiratione, propter quam vagire infantes apti erunt.

11. Neque arguant Adverſarii, maximam intercedere differentiam inter ovum muliebre, & ovum pulli; etenim pullus in ovo elaboratur, augetur, nutritur, & movetur extra gallinæ uterum, ideoque egere fotu, & calore gallinæ, & fortaſſe fluido aereo, ut actiones naturales, & animales apte exerceat, & pipiat; verum fętus in ovo, & utero muliebri cum in ipſo elaboretur, augeatur, nutriatur, & moveatur clauſus, contentuſque beneficio fluidorum matris, nullo aere egebit pro reſpiratione exequenda; conſequenter nulli vagitus erunt admittendi. Fateor quidem, adeſſe differentiam inter ovum muliebre, & ovum pulli quoad locum, & quoad materiam accidentalem, & extrinſecam, non vero quoad eſſentialem, & intrinſecam materiam, & modum generationis, augmentationis, nutritionis, & actionum agendarum. Etenim fœtus humanus locum ſuum, & materiam generationis, augmentationis, nutritionis, a quibus conſequuntur ſucceſſive actiones naturales, & animales, intrinſece excipit a matre ipſa, ſucceſſivo opere fluidorum, & ſolidorum ſuorum. Pullus vero in ovo ab utero gallinæ excluſo, cum locum habeat extrinſecum a gallina, & totam materiam generationis, augmentationis, & nutritionis conſervet in ovo ipſo a gallina ſejuncto, & ſolo indigeat externo calore, ac fotu gallinæ; ideo quoad locum & in aliquibus accidentalibus differentia conſideranda erit inter pullum, & fętum humanum. Verum quoad eſſentialem, & intrinſecam materiam, & modum generationis, augmentationis, nutritionis, a quibus conſequuntur actiones naturales, & animales, nulla penitus reperietur differentia inter fętum humanum, & pullum; æquali enim ac ſimili methodo, lege, ordine, ac diſpoſitione utrique fętus generantur, augentur, nutriuntur, & moventur determinatis temporum differentiis ſingulæ ſpeciei proportionalibus; quare

re brevibus, generatio hominis, & generatio pulli juxta experimenta in accidentalibus tantum, non in essentialibus, servata quidem majori, aut minori perfectione naturæ operantis, inter se differre videntur. Cum autem fluidum aereum perutile sit, ac necessarium potissimum universis actionibus naturalibus, & animalibus singulo viventi essentialibus & intrinsecis, non autem accidentalibus & extrinsecis animalium ipsorum, ut inferius ultro ostendemus; idcirco jure naturæ perfectissime operantis admitti debebunt ductus aerei, & aer etiam in utero, & ovo muliebri pro tot actionibus naturalibus, & animalibus singulo viventi essentialibus, & pro necessaria, & essentiali mixta ex naturali, & animali actione respirationis exequenda in fœtu humano, ut in ovo pulli, qua vagire fętus possit in utero, ut pipit pullus in ovo juxta eorum exigentiam; cum tot tantæque observationes, juxta leges unitatis naturæ agentis, jure ac merito persuadeant.

12. Quæ usque adhuc enunciata sunt de ingressu aeris in uterum, & ovum pro necessaria fętuum respiratione, aptissime confirmari videntur a celeberrimo experimento, quod mihi sincere retulit Cl. Hieronymus Vandelli, in Patavino Gymnasio Chirurgiæ Profesśor, coram studiosissimo Medico & Chirurgo D. Francisco Berzi, qui modo Parisiis Chirurgię studia cum laude exercet. Nobilissima Comitissa Patavina die 16. Aprilis anno 1734. eniti non poterat fętum, qui duobus ab hinc diebus mortuus in utero habebatur. Professor anxie vocatus, factis, ut debuit, observationibus, detexit, fętum in utero contentum magnopere tumidum esse, & mole adauctum, perdificilis idcirco extractionis. Cum puerpera plena timoribus, & periculis iret in pejus, necesśarium fuit, primo secare thoracem fętus, ut extracto corde, & pulmonibus, mole fœtus imminuta, extractionem redderet feliciorem. Perita itaque manu occupato blande utero, & feliciori cultro secto thorace, statim (mirum dictu!) erupit aereum fluidum cum sono ac strepitu a proximis facile auditum; inde conti-

nuata sectione diaphragmatis, secuit abdomen ipsum, & ab abdomine pariter secto eruperunt per alterna intervalla borborigmi aerei cum sono ac strepitu, ita ut aer a thorace, & abdomine emissus, per aliquod tempus sensibiliter perduraverit; tandem feliciter secto, & extracto fętu, Vir agens puerperæ sanitatem paulatim comparavit. Stupens Professor ipse de aere contento in thorace, & abdomine hanc historiam, utpote admirandam; enarravit etiam celeberrimo Astronomiæ, & Metheororum Professori, & Regiæ Societatis Anglicanæ socio Ludovico a Ripa, aliisque. Ab hoc utilissimo experimento licebit justo colligere, aerem extitisse in thorace, & abdomine, consequenter ductus aereos, seu instrumenta pariter extitisse, per quæ tale fluidum aereum ingrediendum esset thoracem, & e thorace esset egrediendum. Neque dicas, aerem externum statim a facta sectione ingressum fuisse thoracem, & abdomen, ut inde exitum sibi statim pararet; etenim eo momento sectionis thoracis statim attentissimo Professori sensibilis fuit solus egressus aeris, non ingressus; ergo aer egrediens antea in thorace extiterat. Sed ulterius de ingressu aeris in uterum, & fętum majora probabiliter inferius erimus allaturi, pro argumento respirationis fętuum in utero contentorum.

DISSERTATIO III.

Afferuntur rationes, a quibus colligere possumus, fœtum in utero contentum respirare.

13. EXpositis physicis experimentis, debuissem, servato experimentorum ordine, addere illa, quæ ab hydrostaticis legibus desumpta fuerunt; verum quia hydrostaticæ doctrinæ, & observationes tandem aliquando statuunt, quę Veterum & Recentiorum auctoritates, & Physica experimenta aperire, & rationes declarare videntur, ideo consultum putavi, hic rationes physico-mechanicas, ac medicas præmittere,

a

a quibus determinare aliquando possimus, respirationem fœtus in utero contenti, utpote necessariam, esse admittendam.

14. Nemo est, qui ignoret, fluidum aereum constare ex particulis fluidis, & elasticis quaquaversus ubique agentibus, & reagentibus motu, & elatere; hinc ab aereo fluido mobili, & elastico universa corpora fluida & solida, animata, & inanimata proportionaliter sustinent, & acquirunt, aut conservant suum statum naturalem aut tensionis, aut densitatis, aut rarefactionis, aut motus, aut elasticitatis, aut quietis, aut alterius cujuscumque affectionis, quotiescumque vires mobiles, & elasticæ aeris inscripti, & circumscripti corporibus, una cum momento ponderis ipsius, fuerint in æquilibrio, aut quasi æquilibrio constitutæ.

15. Et sane a phænomenis naturæ, & artis edocti sumus, aereum fluidum in statu naturalis actionis, & reactionis amare æquilibrium, aut quasi æquilibrium inter vires, & potentias particularum aerearum inter se, & inter alia corpora alterius generis agentia, & reagentia reciproce contra particulas fluidi aerei. Demonstratur idcirco in Areometria Volfii *theoremate I. de elatere, & gravitate aeris*, tunc aerem inferiorem conservari in quiete, & in statu naturalis æquilibrii, quotiescumque pondus, & elater aeris inferioris compressi a vi & elatere aeris superioris, æqualitatem habuerit cum pondere, & elatere totius aeris superioris ipsi inferiori superincumbentis. Ex iisdem pariter Areometriæ legibus experimur, in cucurbitulis siccis dorso appositis carnem in cucurbitula sicca contentam tantum elevari, & supercrescere a vi, ac momento compressivo columnæ aereæ superincumbentis extrinseco spatio cucurbitulæ, quantum aer contentus in cucurbitula ab igne rarefactus deperderat momentum densitatis, ponderis, & elateris, æquilibrandum cum extrinseco momento columnæ aereæ superincumbentis. Itaque ut talem defectum momenti aeris in cucurbitula contenti, & ab igne rarefacti, & sub minori densitate, pondere, & elatere redditi, natura opportune pen-

penſaret, elevari videmus carnem in cucurbitula contentam ad tantam altitudinem, molem, & pondus, ut momentum, vis, & reſiſtentia carnis elevatæ, una cum particulis igneis, & aeris rarefactis in cucurbitula contentis, præciſe æquipollerent ponderi externo columnæ aeris ſuperincumbentis. Quod ſi ob ignem in cucurbitula contentum viribus, & momento validiorem, aereæ particulæ contentæ nimis rarefactæ, attenuatæ, & leviſſimæ redditæ fuerint, tunc proportionaliter adeo elevari, & violenter ſupercreſcere debebit moles cutis in cucurbitula contenta, ut cutis ipſa coacta ſit aliquando rumpi, & lacerari cum dolore, rupta aliquando, & fracta cucurbitula ipſa, ita cogente columnæ aereæ externo pondere ſuperincumbente, nitente ſuſtinere æquilibrium ſibi debitum cum momento ponderis molis carnis enormiter elevatæ una cum particulis igneis, & aereis nimis rarefactis in cucurbitula contentis. Quid plura? obſervate animalia recipiente machinæ Boileanæ incluſa: profecto videbitis, quo plus aeris extrahitur e machina, & contentus aer tam in machina, quam in internis partibus animalis magis rarefactus redditur, eo magis animalia, deperdito naturalis tenſionis, & reſiſtentiæ momento, dilatari extrorſum, & extendi enormiter intus, & in cute, ut præ nimia, & violenta dilatatione, & extenſione miſerrime, velut fracta, moriantur.

16. Hiſce præmiſſis redeamus modo ad fętum in utero contentum: vel fœtus iſte occupat præciſe totum uteri ſpatium, tamquam aliquid ſolidum replens totam uteri capacitatem, vel non, ita ut adhuc remaneat ſpatium ab alio occupandum. Si fœtus occupat totum uteri ſpatium præciſe, & adamuſſim: ergo non poterit fœtus facile, & commode augeri, & creſcere, niſi facto niſu contra concavam uteri ſuperficiem fœtui circumſcriptam: ac proinde non ſine maximo ipſius fętus, utpote qui tenerrimus eſt, diſcrimine. Deinde in tam anguſto carcere non poterit fœtus in utero contentus opportune moveri, neque juxta neceſſitatem circumvolvi, ut ultimis geſta-

ſtationis temporibus neceſſarium eſt, capite nimirum verſus os uteri inclinato; ſic impedito, aut everſo naturæ ordine fętus proculdubio erit moriturus. Cum ergo juxta ſolitas naturæ leges fœtus in utero contentus non ſolum augeri, & creſcere commode, & facile debeat; verum etiam debeat mutare ſitum, ac debito tempore circumvolvi: ergo opus erit, ut in utero adſit ſpatium non ſolum a fluidis ſanguineis, lymphaticis, & nerveis, verum etiam a fluido aereo præcipue occupandum, quod facile denſari, & proportionaliter dilatari, ſtringi, & proportionaliter rarefieri commode poſſit ad quamcumque fętus exigentiam. Cum enim fluidum aereum ſit illud præcipuum, cujus pondere, motu, & elatere eget natura in omnibus ſuis operibus naturalibus, & animalibus, & pro penetrandis, & replendis ſpatiis pro conſervatione ordinis, & æquilibrii rerum naturalium, & univerſi, ut tot phyſica experimenta perſuadent, ideo ſi uterus aliquo ſpatio vacuo gauderet pro neceſſario motu fętus, quod ab aereo fluido non repleretur, aut repleri non poſſet, profecto juxta univerſaes naturæ leges ad actiones naturæ, & ad æquilibrium ſuſtinendum inſtitutas, moles uteri, & fœtus a columnis aereis extrinſecus ambientibus, & violenter pondere, motu, & elatere occupare nitentibus, ſpatia illa vacua uteri, & fętus; enormiter diſtraherentur mole, & ſuperficie, violenterque aſſymetris motibus, externiſque urgerentur, læſione uteri, & fœtus excidio, ut numero 15. ab experimentis demonſtravimus.

17. Aereum itaque fluidum coactum quaquaverſus vacua ſpatia uteri, & fętus replere, æquilibrii ſuſtinendi gratia, externas, internaſque vias, internos, externoſque ductus conabitur dilatare, aperire, & occupare pondere, tenuitate, motu, & elatere. Et primo aer internas vias ſibi comparabit; etenim clauſo licet utero, nemo negabit, aereas particulas non adeſſe in ſanguine (qui continuum, & reciprocum circulum elaborat inter matrem, & fœtum, & vice verſa, ut

Cele-

Celeberrimus Morganius cum aliis ſtatuit *Adverſar. Anatomic.* 4.) quo ſimul cum lympha & ſucco nerveo a matre communicatis, continuo fœtus enutritur, augetur, & conſervatur. Hæ autem particulæ aereæ non ſemper omnes cum fluidis ſanguineis, lymphaticis, & nerveis arcte permixtæ poſſunt, aut debent conſiſtere, ſed aliquo numero juxta naturalia ſua momenta ponderis, motus, & elateris ſui juris redditæ, extra leges perfectiſſimæ mixtionis cum reliquis elementis humorum movebuntur quaquaverſus, ſuperatis fluidorum aggeribus, & reſiſtentiis; nulla enim fluida habemus tantæ actionis, & potentiæ, ut particulas aereas intra ſeſe detinere, & coarctare omni plane modo poſſint.

18. Maxime quia hæc particularum aerearum aliquo ſaltem numero a quibuſcumque fluidis fetus ſeparatio neceſſario ſequi videtur a ſitu uteri poſiti inter veſicam, & inteſtinum rectum, a quorum calore continuo, ſed blando, foventur, & incaleſcunt, ſubindeque coguntur rarefieri ſuaviter, & ſui juris reddi, libertate acquiſita; oſtendit enim Volfius in ſua *Areometria*, aereas particulas a calore rarefieri, & elatere ſuum intendere: cum ergo particulæ aereæ in utero, & fluidis fœtus contentæ a continuo, & blando calore veſicæ, & inteſtini recti blande calefactæ, rarefieri jure debeant, & elaterem ſuum proportionaliter augere, etiam elementa fluidorum a motu, & elatere aeris rarefacti expandi quodammodo, & rarefieri debebunt, libertate conceſſa aereis corporibus a fluidorum nexu, & unione, ſi non in toto, ſaltem in parte, ſeparandis. Si quæritis, cui officio? profecto ut juxta leges univerſales naturæ, & aeris vacua uteri ſpatia opportune repleantur; conſequenter ut reſpirationi fœtus juxta neceſſitatem illius famularentur, ne fetus in vacuo uteri ſpatio læderetur, ſed ut in ſpatio uteri apte repleto, fetus in ſtatu naturali ſanus, vivuſque conſiſteret, augeretur, & conſervaretur.

19. Sed proſequamur expendere indolem, ac legem aliorum fluidorum fetui inſervientium. Certi ſumus ab experimen-

mentis anatomicis, & medicis, quæ referre inutile est, fœtum in aqueo fluido, lacteo liquori simili, in amnio contento, quodammodo innatare. Quid ergo putatis esse hoc fluidum aqueo-lacteum; & a quonam fonte emanare colliquamentum hoc? Sive enim hoc fluidum sit indole nerveum, quod secernatur a filamentis nerveis per amnium effusis, ut judicavit Varthonus; sive sit tenuissima, & purissima portio lymphaticæ, seu chylosæ substantiæ a sanguineo fluido separatæ arteriarum amnii beneficio, & nerveo liquori commixtæ, ut putavit Needham; sive fluidum hoc sit ex glanduloso genere aqueo-lacteum separatum a glandulis amnii, ut Nicolaus Homokenus, & celeberrimus Joannes Fantonus in Taurinensi Universitate Professor, *dissert.* 10. *de utero gravidarum*, arbitrati sunt juxta faciliores naturæ leges; certum est, fluidum hoc aqueo-lacteum esse, colliquamenti instar, depositum in cavitate amnii. *Ita nil aliud esse*, docuit Diamerbrochius pag. 286. Anatomes lib. 1., *quam liquorem quemdam colliquamenti, seu albuminis ad instar, in ovo muliebri inclusum, postea vero ubi umbilicalia vasa ad justam longitudinem excreverunt, & hepar uterinum ingressa sunt, tunc est succus sublacteus ex uteri lactiferis cavernulis per vasa lactea umbilicalia eo delatus, cujus subalbus color, sapor subdulcis, & substantiæ similitudo parum differunt a chiloso liquore, lympha non nihil diluto, qui in ductu chilifero thoracico, ejusdemque sacco, seu receptaculo invenitur.* Quod autem hujusmodi vascula existant, fluidum aqueo-lacteum deferentia in amnium, addit Diamerbrochius autoritate Charletoni referentis in Æconomia animali *Joannem Van-Horne celebrem Anatomicum Leydensem in epistola quadam ad Thomam Bartolinum transmissa, scripsisse, quod observaverit duos lacteos ramos versus divaricationem magnæ arteriæ descendentes prope crurales usque ad uteri sedem extensos. Hac de re, etiam in Cuniculis aliquid notavit Antonius Everardi lib. de ortu animalium; quippe scribit, se in Cuniculo gravida observasse ductus aliquos chiliferos ex trunco descendente oriundos una cum vasis*

 sper-

spermaticis excurrisse ad partes propagationi inservientes. Clariorem horum vasculorum autopsiam describit Deusingius de huma. corp. fabrica parte 7. cap. 3. Ad uterum quoque vasa lactea, inquit, pertingere alimentarium succum pro fœtu advehentia, cum alibi solidissimis argumentis ostendimus, tum autopsia, innumerabiles ramos lacteos per ligamenta uteri lata ad ipsa cornua, totumque uteri corpus decurentia in Catellæ fœtu observavimus. Quin & cum vasis umbilicalibus lacteum ramulum ingredi per umbilicum Catellorum in utero contentorum notavimus anno 1655., spectantibus id clarissimis viris D.D. Eissonio, Vidmario, aliisque. Thomas enim Bartolinus in epistola *de pulmonibus*, quæ legitur in operibus Malpighii pag. 338. & 339., probat ab experimentis, *adesse vesicam lactiferam in ove*; quamobrem addit Diamerbrochius, *sicuti in Brutis, ita etiam in Mulieribus se hanc rem habere, minime dubitandum erit*. Denique inter ultimos Laurentius Heisterus in sua anatome asserit: *Fetum contineri in liquore glutinoso, & pellucido* (pag. mihi 107.) *qui ab amnio excerni visus est*. (pag. mihi 110.)

20. Qualiacumque autem, aut quomodocumque hæc sint, aut fiant, repeto rursus, tale fluidum in amnio existere, & ab organis, & fluidis matris elaborari, saparari, & deferri in cavitatem amnii; sed fluida matris particulis aereis necessario donantur, quibus egere potest in omnibus suis operibus; ergo jure naturæ fœtus innatans in hoc fluido, natare debebit in fluido lacteo aereo-sulphureo-salino; cum universa fluida machinæ animalis aqua, aere, sale, & sulphure proportionaliter gaudeant. Si itaque, ut supra ostensum est, a calore uteri, & viscerum circumscribentium incalescere continuo debeat jure suo fluidum hoc, & servata proportione caloris debeat proportionaliter rarefieri in substantiam aqueo-aereo-sulphureo-salinam: ergo libertate aliquarum particularum aeris acquisita, vacua uteri spatia repleri debebunt, & consequenter substantia hæc successive respirationi fetuum aliqua saltem

par-

parte erit famulatura juxta naturam, & indolem particularum aerearum.

21. Quod si Adversarii in fluido amnii aqueo-lacteo, cui fetus innatat, particulas aereas adesse adhuc negare velint: boni animi gratia concedatur. Saltem negare non poterunt, aquam amnii a calore viscerum continuo calefactam, non posse paulatim transire in vapores. Ita experimur semper aquam ab igne, aut calore calefactam attenuari, & rarefieri in vaporosam substantiam; hinc mechanici aquam ipsam ex Eolipilæ ignis opere erumpere in ventum cum tonitru ostendunt. Ita unitas, & lex naturæ postulat, aqueum fluidum in amnio contentum a calore viscerum adjacentium in vapores pariter esse rarefiendum. Modo quamvis ab Academia Florentina edocti simus, aquam simplicem nullatenus esse elasticam, nihilominus cum aqueum fluidum raro aut nunquam purum, & simplex haberi possit, quin in se contineat aliquid aeris, aliquid sulphuris, aliquid salis, alteriusque generis corporum aliquo elatere, & non elatere præditorum, propterea aqueum fluidum si non ex se & jure suo, saltem jure aliorum corporum elasticorum, quibus unitur, aliquam elasticitatem acquirere potens erit. Hæc adeo manifesta sunt, ut ab experimentis relatis ab Academia Anglicana *tomo 4. transac. Anglic. pag. mihi* 271. erudiamur, a calore fluidum aqueum rarefieri in vapores in ratione 1. ad 14000. Cum vero tam potens rarefactio aquei fluidi in vapores potissimum debeatur calori agenti in ratione composita motus, & elateris aeris, particularum ignearum, aliorumque corporum in aqueo fluido permixtorum agentium, & reagentium in particulis, & contra particulas aqueas illas attenuando, & rarefaciendo; ob hanc causam multo probabiliter aqueum fluidum a calore in data ratione erit elastice, aut quasi elastice rarefiendum. Ulterius considerate ab experimentis naturæ, & artis, aereum fluidum in aquam resolvi posse (non tamen quoad totum, sed solum quoad partem aqueam, fluidum aereum compo-

 nen-

nentem, cum fluidum hoc ex heterogeneis particulis componatur); & ſane hoc ſenſu talem reſolutionenm expertus eſt Verulamius *pag. mihi 759. hiſtoriæ naturalis*. Talem expertus eſt P. Lana *artificio* 3. *pag.* 74. *ſecundi tomi Magiſterii naturæ, & artis*; ſed leges naturæ, & artis oſtendunt corpora quælibet reſolvi in ea, ex quibus componuntur; ergo ſi fluidum aereum reſolvi, & converti poſſit in aquam, eo quia tale fluidum ex aqueis particulis componatur, & permiſceatur, viciſſim aqueum quoque fluidum, quod tam potenter rarefit in vapores quaſi elaſticos a vi caloris agentis, in plurimas quoque particulas aereas reſolvendum erit, ex quibus idem fluidum aqueum componitur, & permiſcetur.

22. Si itaque hæc eveniunt in fluido aereo relate ad fluidum aqueum, & viciſſim in fluido aqueo relate ad fluidum aereum in hac magna orbis atmoſphæra conſtitutum, multo magis ſimiles rarefactiones, ſimileſque reſolutiones in particulas aereas fieri neceſſario debebunt in fluido aqueo lacteo &c. contento in amnio a calore viſcerum rarefacto. Etenim cum hoc ſit magis compoſitum, & elaboratum ex fluidis heterogeneis matris, & fętus, profecto juxta eaſdem leges naturę, & fluidorum compoſitorum, aereæ particulæ in hiſce fluidis magis compoſitis ſtatuendæ erunt, quæ proculdubio una cum vaporibus aqueo-lacteis a calore viſcerum rarefactis affecturæ erunt atmoſphæram peculiarem vaporoſo-aeream primis, & tenuibus naturæ operibus in utero [tanquam in parvulo orbe generationi humanæ inſtituto] famulaturam, analogam illi, qua gaudent, & reſpirant piſces in aquis. Piſces reſpirare in aquis, organis reſpiratione efficiendæ analogis, conſtat autopſia, ut quoque docuit Plinius *lib. 7. cap. 9.*, Bernullius de efferveſcentia ſtatuit piſces in aquis reſpirare opere branchiarum. Si ergo reſpirant piſces in aquis, jure ac merito etiam fœtus, perfectius animal, debebit ſervata unitate naturæ in fluido amnii, in quo innatat ſine ſuffocatione, reſpirare, reſpiratione piſcibus analoga. Quamobrem inepte adverſarii, immo contra

tra naturæ leges, ſupponunt, aut poſtulant, aereas particulas in aqueo lacteo &c. fluido amnii non eſſe admittendas; juſto enim in hoc parvulo, ac ſpecifico orbe primis, & tenellis naturæ operibus fœtuum videtur convenire atmoſphæra quædam vaporoſo-aerea elaborata a ſpecifico calore uteri, & viſcerum adjacentium, rarefaciente fluidum aqueo-lacteum in amnio contentum. Enimvero materies hæc vaporoſo-aerea cum magis ferax ſit, magiſque abundet vaporibus aqueo-lacteis, quam aereis, ideo blandiſſime, & leviſſime elaſtica, & impellens erit futura, primis quidem, & tenellis fœtuum actionibus, & organis, blandæ videlicet, & tenuiſſimæ fœtuum reſpirationi, proportionalis. Fateor quidem, natos, utpote validiori fluidorum, & ſolidorum textura conſtitutos, & a maternis viribus ſejunctos, majori pariter momento reſpirationis indigere, idemque exercere debuiſſe, conſequenter in reſpirantibus natis jure ac merito major aeris, & ſulphuris copia, minor aquæ, & ſalium ab atmoſphæra aerea erit eorum pulmonibus communicanda, ut a magis elaſtico aeris, & ſulphurum auxilio humorum circulatio, ſolidorum actiones, & reactiones opportunis momentis exercerentur. Verum ſicuti in reſpirantibus natis neceſſaria eſt atmoſphæra aereo-ſulphureo-aqueo-ſalina, ita nonnati opportune indigebunt ſuaviori, & benigniori atmoſphæra, nimirum aqueo-vaporoſo-aereo-ſalino-ſulphurea pro blandiſſima, & leviſſima reſpiratione, aliiſque operibus, ut infra conſtabit, aſſequendis.

23. Tali atmoſphæræ aqueo-vaporoſo-aereæ &c. in utero elaborandæ, conſpirat ulterius multo probabiliter aliqua aeris puriſſimi quantitas, quæ ab externis etiam ductibus, ac viis utero ipſi communicari, & introduci potens eſt, videlicet aut per ſpatia umbilici, ut Hippocrates judicavit, aut per connivens os uteri, alioſque ductus, de quibus inferius erimus multo probabiliter loquuturi. Profecto tale auxilium alterius aeris utero communicandi videtur eſſe neceſſarium non ſolum pro opportuna reſpiratione, ſed etiam pro opportuna fœtuum

nutri-

nutritione, suctione, aliisque actionibus naturalibus exequendis. Excipere enim primo fetum fluidum nutritium per os, nutritionis gratia, Anatomici, & Medici fere omnes opinati sunt. Inter tot, qui numerari possunt, videatur primo Regnerus de Graaf *de mulierum organis pag.* 205. & inter ultimos Verheyen & Heisterus *de nutritione fœtus in utero*. Consulantur ideo notæ ab ipso additæ, ex quibus brevibus certi erimus, *fœtum apertissime nutriri per os a liquido quodam blando glutinoso fœtum ambiente, quod ab amnio videtur excerni; nam reperitur*, addit ipse, *simile liquidum in ore, œsophago, & ventriculo, tam fœtus humani, quam bestiarum. Secundo: mutatum, & quasi digestum hoc conspicitur in intestinis tenuibus. Tertio, fœces in crassis, & subinde etiam toto Ileo, ut aliquoties observavi, mæconium dictæ, reperiuntur copiosæ. Quarto: multum illius liquidi primis mensibus ambit fœtum, paucum sæpe ultimis reponitur, quod alia ratione non consumi videtur, quam a fœtu. Quinto: quia illud liquidum fœtum ambiens, nutritioni tam idoneum est, ut aptius desiderari non possit. Sexto: illudque in os, œsophagum, & ventriculum premi videtur a perpetua renitentia uteri, pressione musculorum abdominis* (notent Adversarii) *& aeris ambientis, ut œsophagus, intestina, vasa lactea, ductusque thoracicus hoc ipso melius dilatentur, aperta serventur, & functioni destinatæ sensim assuescant &c.* Deinde addunt alii, non paucos recenter natos alimentum lacteum evomere, antequam mammas suxerint, aut quidquam extra uterum ore assumpserint.

24. Si hæc fuerint, animadvertant Adversarii, tantas actiones, & motus fluidi assumpti per os fieri, & haberi manifesto suctionis opere; tale autem suctionis opus cognovit, & docuit primo Hippocrates libro *de carnibus*, cum dixerit, *fetum in utero sugere*. Celeberrimus Harvejus, qui circa generationem animalium non parum laboravit, *exercitatione* 58. *de generatione animalium*, hæc ab experimentis asseruit: *Quid*

dubi-

dubitamus, affirmare fetum in utero sugere, & in eo fieri chilificationem, cum ejus manifesta adsint tum principia, tum rejectamenta? præterea cum eo tempore vesicam utramque bile, & urina (quæ secundæ coctionis excrementa sunt) plenas videamus; quid ni pariter coctionem, pituitam, chilificationem nempe præcessisse judicemus. Embrio itaque per os victum quærit, & sugit, id facile deprehenderis, si ei statim ab utero extracto digitum per os immiseris, quod teste Hippocrate, nequaquam faceret, nisi prius in utero suxisset. Diamerbrochius ipse in sua *Anatome pag.* 301. testatus est, *quod infans natus statim mammas sugere noverit, quod non sciret, nisi antea in utero aliquid per os sugendo, vel mandando assumpsisset.*

25. Sed actio, & vis sugiendi in natis nullatenus fieri potest sine aere inspirato, ut unusquisque poterit in se ipso experiri, & testatur Ettmullerus *Dissertatione V. Academica de respirationis humanæ negotio cap.* 10.: ergo eadem actio, & vis sugiendi in fœtu etiam beneficio inspirationis alicujus aeris facienda erit. Ex Mechanicis enim edocemur, effectus semper esse causis suis agentibus proportionales: sed effectus sugendi unimodus, & communis est tam in natis, quam in nonnatis fetibus: ergo & causæ agentes, per quas suctio exercetur, erunt utrique data proportione unimodæ, & communes; cum ergo in natis causæ agentes, per quas suctio exercetur, sint existentia, & vis aeris elastica, & actiones musculorum oris, epiglottidis, & musculorum omnium inservientium respirationi, & diaphragmati; proportionali ratione etiam in nonnatis causæ agentes, per quas suctio exercetur, futuræ erunt proportionalis quantitas materiæ aqueo-vaporoso-aereæ, actiones musculorum oris, epiglottidis, & musculorum inservientium respirationi, & diaphragmati. Et sane, ut tale opus suctionis perfectius acquiramus, placeat sedulo considerare vim, & actionem sugiendi elaborari in natis necessario beneficio musculorum intercostalium elevatorum,

& opere

& opere diaphragmatis moti deorſum, quorum beneficio pectoris cavitas aliquantulum ampliatur extrorſum, & externus aer impulſus per os, epiglottide conſpirante, inſpiratur, pulmonibus occupatis, aut neceſſario ab aere occupandis. Cum enim thoracis figura ſimilis ſit ſemiſphæroidi, cujus vertex jugulum eſt, baſis vero diaphragma: ergo, cum in ſuctione diaphragma deprimatur, moveaturque deorſum, & muſculi elevatores contrahendo ſeſe in ſuctione trahant ſurſum aliquantulum, coſtarum, ſeu thoracis peripheriam jugulum verſus, neceſſario cavitas pectoris amplior efficienda erit, contracto ſimul, & clauſo oſtio epiglottidis, facta aeris inſpiratione. Dico: *facta aeris inſpiratione* in attis; ergo ſimili lege in nonnatis fętibus ratiocinandum erit. Primo: quia cauſſæ agentes tam in natis, quam in nonnatis communes ſunt, & eodem modo, ut diximus, operantur. Secundo: quia ſi facta majori thoracis amplitudine, & acquiſito majori ſpatio thoracis in ſuctione, nulla aeris portio, aut aereo fluido analoga, pulmones ingredi poſſet, profecto in nonnatis tale ſpatium thoracis, & pulmonum magis dilatatum, & extenſum, vacuum quodamodo redendum eſſet, ſummo fœtuum tenellorum periculo, ut ſupra indicavimus. Ergo neceſſario, quemadmodum nati, ita nonnati fœtus, ut actionem ſuctionis utriſque communem, & proportionalem exerceant, debent in acquiſita majori thoracis, & pulmonnm amplitudine aereas particulas, aut aeri analogas pro modulo ſuo inſpirare, pro implendis thoracis, & pulmonum ſpatiis, ne textura tenella corporum facile rumperetur a violento momento columnę a ereæ exerioris, nitentis vi, & impetu juxta naturæ leges occupare, & replere vacua illa ſpatiola thoracis, & pulmonum tam in natis, quam in nonnatis fœtibus; cum natura in omnibus ſuis operibus unitate gaudeat.

26. Immo in fętibus, de quibus præcipuus ſermo eſt, inepta, & manca ſequeretur etiam exceptio chiloſi-fluidi per os in ęſophagum, inde in ventriculum, & in inteſtina, niſi fętus in ſuctione aereum fluidum, aut aeri analogum inſpiraret,

ret, illudque non ſolum per os in aſperam arteriam , ut diximus, verum etiam per os in œſophagum aliquo motu accelerato exciperet. Etenim cum os humanum longe majoris amplitudinis, ſit, quam area, ſeu ſectio œſophagi, quæ anguſta plurimum eſt: infirmus pariter ſit , & languidus motus oſcillatorius ęſophagi , & iners motus muſculorum deglutitioni inſervientium, natura egere debebat fluido quodam activo, ut aereo, aut aeri analogo, quod motu, & elatere fluidis nutritiis permixtum, opportunam vim, debitumque impulſum ipſis eſſet communicaturum. Tali enim lege ſucci nutritii axcepti in latiori oris ſpatio, facile & prompte ſuperabunt reſiſtentiam areæ œſophagi reciproce minoris, acquiſita tali ratione reciproca deglutitionis facilitate, & velocitate. Quamobrem a potentiori motu, & niſu aeris in ſugiendo excepti per os in ęſophagum , communicato fluido chiloſo in ore fœtus contento, fluidum hoc chiloſum per ęſophagum citius, & promptius erit impellendum; cui impulſui ineptus proculdubio fœtus erat futurus , quod magna ſit eo tempore , ac ſtatu fœtus, & muſculorum deglutitioni inſervientium inertia. Ulterius notate altiora beneficia aeris excepti per ęſophagum; etenim ab elatere, & motu aeris tranſmiſſi in ventriculum, actio, & reactio ſucci nutritii activior redditur, perficitur, & movetur: deinde effuſo vaporoſo aere ad inteſtina, blande ſollicitatur, & excitatur magis periſtalticus eorum motus, ingreſſus chili in lacteas venas , & fœtum expulſio promovetur.

27. Hic notent clariſſimi Adverſarii juxta inſtitutas fętuum obſervationes, concoctionem ventriculi, ingreſſum chili in lacteas, & ab his in thoracicum ductum, ſeparationes puri ab impuro in glandulis, & fęcum excretiones , aliaſque actiones naturales in fœtibus (ut natura humana poſtulat , amans ſemper opera ſua perfectiori methodo inſtituere) complete, & perfecte exercendas eſſe ; ſed tale complementum , & perfectio actionum naturalium nullo modo haberi poſſunt

 ſine

ſine auxilio, & conſpiratione motus diaphragmatis, ut ab anatomicis legibus Anatomici, & Medici omnes fateri jure ac merito debebunt; ergo tales actiones naturales completæ, & perfectæ, etiam a motu diaphragmatis juſto cognoſcendæ erunt. Et ſane diaphragma in depreſſione deorſum, & proportionali elevatione ſurſum communicat vim in depreſſione, docente cum Anatomicis Heiſtero, pro motu contentorum abdominis, ventriculi, inteſtinorum, hepatis, lienis, chili, bilis, urinæ, & fęcum &c.; ergo natura bene, & perfecte ad agendum diſpoſita, in quibuſcumque actionibus naturalibus fętus perfecte, & complete exequendis, neceſſario egebit proportionali quoque motu diaphragmatis depreſſi deorſum, & proportionaliter elevati ſurſum; cum diaphragma ex genere muſculorum teneatur ab ultimo termino ſuæ naturalis depreſſionis deorſum ſeſe reſtituere ad ultimum terminum ſuæ naturalis elevationis ſurſum, & ſic ſucceſſive: quibus motibus etiam muſculi dilatatores thoracis dilatabunt cavitatem thoracis pro inſpiratione exequenda, & viciſſim muſculi conſtrictores thoracis conſtringent thoracem ipſum pro exequenda expiratione; ſed tales motus diaphragmatis nullo modo haberi poſſunt ſine proportionali aeris auxilio; ergo ſi fœtus reipſa ſugit, & a tali ſuctione quæcumque actiones, & reactiones naturales viſcerum inferiorum perfecte, & complete conſequi, & fieri debent, cum ſucceſſiva etiam elevatione, & depreſſione thoracis, negare quidem nemo poterit, talia opera ſuctionem conſequentia poſtulare neceſſariam proportionalis aeris exiſtentiam, & exigentiam.

28. Facile autem conſtabit neceſſitas admittendi aerem, aut quid analogum per ſuctionem in pulmonibus fœtus; cum in tali motu elevationis, & ſucceſſivæ depreſſionis thoracis facta a proportionali elevatione & depreſſione diaphragmatis neceſſe ſit, fieri ſpatium aliquod vacuum implendum a fluido aliquo aereo, aut huic analogo vaporoſo-aereo, ut *num.* XVIII. & XXV. expoſuimus. Dum enim diaphragma deprimitur, &

coſtę

costę simul elevantur a musculis elevatoribus, necessario cavitas pectoris major fit, quæ a pulmonaribus vesiculis extendendis jure naturæ replenda esset. Nisi ergo aut aer, aut materia vaporoso-aerea &c. per asperam arteriam ingredienda esset pro proportionali dilatatione pulmonum inspirationis opere, profecto aliqua portio thoracis vacua contra universales naturæ leges remanere debuisset, totali tenellæ fœtus machinæ periculo, ut *num.* XXV. etiam dictum est; ergo si fœtus sugere non possit, neque naturales actiones suctionem consequentes exercere queat complete, & perfecte sine aliquo aeris auxilio, & sine depressione diaphragmatis, & dilatatione thoracis; depressio autem diaphragmatis, & dilatatio thoracis non possint haberi sine pariter aliquo vaporosi aeris ingressu in pulmones, ut isti proportionaliter cavitatem pectoris, vacuo, quemadmodum plerique Philosophi dicunt, expulso, opportune repleant, perspicuum remanet, tam pro opere sugendi, quam ut conserventur universales leges naturæ, aliquam vaporosi aeris portionem non solum per ęsophagum pro suctione, verum etiam per tracheam pro debita inspiratione exequenda, aliquam, dico, vaporosi aeris portionem esse jure ac merito admittendam. Quamobrem si clarissimi Adversarii suctionem fętus concedunt, quæ ab omnibus ultro conceditur, etiam necessario jure naturæ proportionalem aeris inspirationem per asperam arteriam concedere coacti erunt.

29. Cum ergo trachea, per quam fluidum aereum deferendum est, sit canalis, cujus sectio plurimum deficit a sectione humani oris; ergo simili lege, qua diximus de ęsophago, particulæ vaporoso aereæ &c. ingressæ oris capacitatem, ire partim debebunt per facile aperiendam sectionem tracheæ tali velocitate, quæ sit in ratione reciproca sectionum oris, & tracheæ. Quamobrem cum sectio oris major sit sectione tracheæ, juxta leges motuum fluidorum particulæ vaporoso-aereæ &c. in ore moveri reciproce debebunt minori velocitate; ingressæ vero tracheam sectionis reciproce minoris, statim post ingres-

ſum fluere debebunt reciproce majori velocitate. Et hæc jure ac merito tam in natis, quam in fœtibus ſequi debent. Etenim elementa aerea in natis, & vaporoſo-aerea in fętibus, potentiori motu, & elatere donata in natis, & blandiori in fętibus motu, & elatere agentia, acquiſita reciproce majori velocitate per tracheam, in utriſque aptiora opportune redduntur ad aperiendas facilius, & commodius veſiculas pulmonares, ad communicandum motum canalibus pulmonaribus, & diaphragmati ipſi, ut opere diaphragmatis, neceſſarius motus tribuatur viſceribus inferioribus, & ut beneficio organi pulmonaris opportune moti, conſequatur attritio, & mixtio particularum ſanguinis cum particulis chiloſis, perfecta, & æqua in pulmonibus ipſis purpura ſanguinis apte acquiſita. Neque putent clariſſimi Adverſarii, nullam ſanguinis partem per pulmones effluere, ſed totum ſanguinem partim per foramen ovale a dextera in ſiniſtram transferri, partim per canalem arterioſum inter arteriam pulmonarem ſiniſtram, & aortam ad ſiniſtrum cordis ventriculum, & aortam promoveri; enimvero Laurentius Heiſterus ductus a naturæ legibus, concedit quidem pauca, ſed tamen aliquam ſanguinis quantitatem per pulmones eſſe deferendam *pag.* 126. *de corde;* aliquam pariter ſanguinis molem cognovit Celeberrimus Verheien *cap.* 7. *de corde*, per pulmones effuſam, nutritionis fortaſſe gratia. Quamobrem non intelligo, cur natura donaverit motum ſanguini per pulmones, beneficio nutritionis neceſſariæ; perfectis vero pulmonibus, circulum ſanguinis pariter neceſſarium per vaſa pulmonaria denegaverit. Natura enim, ut alibi diximus, leges motuum fluidorum, & ſolidorum ſuorum ſemper perficit, cum organa, ſeu inſtrumenta operibus exercendis proportionalia fuerint completa & perfecta. Adverſarii profecto talem ſanguinis circulum negant, non quia natura hunc nolit, ſed quia ipſi nolunt reſpirationem. Hæc, quæ uſque adhuc expoſuimus, tanti momenti eſse videntur, ut ſatis ſuperque perſuadere poſſint illos, qui ſine mentis præjudi-

ciis

ciis veritatem amplecti, & justas naturæ leges intelligere velint, admissa fœtuum respiratione. Sed de hac re majora inferius dicenda erunt.

DISSERTATIO IV.

Consideratur magis magisque necessitas elaborandi fluidum aqueo-lacteum in amnio, & admittendi aerem pro operibus fœtuum, & respiratione eorumdem.

30. FLuidum aqueo-lacteum in amnio contentum consideravimus magnopere inservire nutritioni fętus per os, ita sentientibus Philosophis, Anatomicis, & Medicis fere omnibus, ita statuentibus experimentis. Hisce ultro ostendimus ex legibus naturæ & artis, colliquamentum hoc aqueo-lacteum aliqua in parte attenuari, & resolvi in auram quamdam suaviter vaporosam, beneficio caloris uteri circumscripti a vesica, & intestino recto, ut talis vaporosæ auræ auxilio, facta ratione composita unionis, motus, & blandissimi elateris, cum aliquibus particulis aereis partim contentis in hoc fluido aqueo-lacteo, partim a materno sanguine, partim a conniventia oris uteri, aut ab alia via exceptis, & in amnium delatis, opportunam fœtui respirationem producerent. Verum omisimus aliud præstantissimum beneficium talis fluidi, per quod fętus omnes conservantur, sustinentur, & defenduntur innocui in uterorum ipsorum angustiis. Colliquamentum itaque, seu fluidum hoc alte inservit, ut fœtus potissimum ab initio usque ad finem illi quodammodo innatet, & quidem ob id præsertim, ut talis innatationis auxilio prima, & tenella fœtus stamina conserventur unita, collecta, & suspensa sine contactu molesto cum amnio, ne violenti motus uteri, & matris tam mollem structuram fętus solverent, everterent, dissiparent. Et sane unitati, & firmitudini corporum conser-

vandæ

vandæ conducit debita, & proportionalis preſſio æquabiliter, quam efficit fluidum hoc circumquaque; jure enim ſuæ naturalis gravitatis premit undequaque æquabili momento preſſionis, ſicque unitatem corporum ſuſtinet, & conſervat. Ulterius apta exercetur fœtus ſuſpenſio præcipue primis menſibus geſtationis ab opere talis fluidi ambientis. Fluidum enim hoc intermedium, & ambiens prohibet, ne uteri affectiones, motus, matris lapſus, ſaltus, & violentæ oſcillationes fibrarum uteri communicentur facile fœtibus, ipſique ſubinde pereant. Pro hoc argumento narrat Diamerbrochius de Domina quadam, quæ paſſa fuerat abortum paucarum hebdomadarum: *Intra amnion* (inquit) *colliquamentum quoddam aquoſum nonnihil viſcidum, copioſum continebatur, cujus medio innatabat exilis embrio, undequaque liber, & nuſquam amnio coherens*. Refert de altero abortu trium vel quatuor hebdomadarum nobiliſſimæ Matronæ, cujus magnitudo erat inſtar minoris ovi gallinæ: obſervavit ergo *intra amnium colliquamentum mediocriter copioſum, in cujus medio exilem invenit embrionem*. Denique de altera Domina abortum paſſa ſub finem ſextæ hebdomadæ, inquit: *intra membranas colliquamentum continebatur mediocriter copioſum, colliquamento autem innatabat exilis embrio magnitudinis formicæ magnæ*. Quid plura? Celeberrimus Verheien *cap. 16. de alimento fœtus* refert, Plempium obſervaviſſe fętum æqualem magnitudini formicæ majoris circumfuſum a ſex ſeptemque unciis liquoris, in quo innataverat. Ita monet, ſe vidiſſe fętum ovinum pondere unius dracmæ circumfuſum, & natantem duabus unciis liquoris. Ex his apparet, quam provida natura paraverit in amnio fluidum aqueo-lacteum non ſolum pro nutritione fętuum, ut tot experimenta perſuadent, verum etiam ut talis fluidi beneficio teneatur fętus blande ſuſpenſus, ne a percuſſionibus, a ſaltu, a motu, a lapſu matrum, a violento motu uteri tenella illa fœtus compages laxaretur, ſolveretur, & facile rueret.

31. Et ſane tam neceſſaria, ac præclara beneficia oſtendere viden-

videntur hydroſtaticæ leges : hæ itaque oſtendunt, *fluidum tollere tantum ponderis abſoluti a corpore immerſo, quantum eſt pondus abſolutum molis fluidi æqualis ponderi abſoluto totius corporis immerſi*. Quamobrem fluidum hoc aqueo-lacteum neque nimis denſum, neque nimis rarum eſſe debebit in ſtatu naturali, ſed debebit eſſe aut ejuſdem gravitatis ſpecificæ, aut, ut autopſia oſtendere videtur, aliquanto ſpecifice gravius ſpecifica gravitate fętus. In utroque enim caſu cum fluidum, & fętus immerſus æquabiliter, aut quaſi æquabiliter ſpecifice ponderent, æquilibrium aut quaſi æquilibrium inter fluidum amnii, & fętum immerſum erit futurum. Quamobrem fętus ſtans æquilibratus, aut quaſi æquilibratus in fluido uſque ad ejuſdem fluidi ſuperficiem, aut paulo infra, facile moveri, & juxta neceſſitatem volvi poterit, libere, & commode enutriri per os, abſque ullo periculo ſuffocationis, oppreſſionis, & moleſti contactus cum membranis continentibus. Facile autem, & multo probabiliter accedere poterimus ad reperiendum, quantum fœtus in fluido aqueo-lacteo aliquanto ſpecifice graviori fętu ipſo immergi potuerit, ſi uti velimus calculo juxta *Problema XII. Hydroſtatices Volfii primæ editionis*. Quamvis autem problema hoc aliquid ſcrupuli mihi primo attulerit, nihilominus cum meo inſtituto ſufficiens viſum fuerit, ideo talis Problematis methodum fidenter amplexus ſum. Supponatur itaque primo, unam quantitatem cubicam talis fluidi continere, ſeu ponderare grana 64., & hæc quantitas fluidi cubica, cujus gravitas eſt granorum 64. vocetur *a*. Supponatur ſecundo, molem, ſeu volumen fętus ponderare grana 1000. quæ quantitas vocetur *b*. Tertio quantitas ignota, & quæſita, nimirum quantum fœtus immergi poſſit, aut debeat in fluido aqueo-lacteo amnii, vocetur *x*. Modo aſſumo, unam quantitatem cubicam quantitati datæ *a* proportionalem poſſe poni, ut *unum*. Hiſce præſuppoſitis, cum per *Theorema XVII. Volfii Hydroſtatices*, corpus ſpecifice levius in fluido graviori tantum mergatur, donec pondus fluidi ſub volumine partis

immerſæ

immersæ æquetur ponderi totius corporis; ergo si fiat analogismus ut $a.b::1.x$, nobis innotescet quantitas x immersionis fętus quæsita. Etenim multiplicando secundum terminum b per tertium 1, fiet productum $1b$, quod productum æquatur, per 16. *sexti Euclidis*, producto primi a in quartum terminum x; eritque æquatio $ax = 1b$, & dividendo utramque partem ęquationis per a, erit $x = \frac{1b}{a}$; sed $\frac{1b}{a}$ est $= \frac{1000}{64} = 15\frac{5}{8}$. Ergo quantitas ignota, & quæsita x reperta erit æqualis quantitatibus cubicis $15\frac{5}{8}$, proportionalibus datæ quantitati a; ergo fœtus juxta datam Hypothesim mergi debebit in fluido aqueo-lacteo amnii per $15\frac{5}{8}$ quantitates cubicas fluidi aqueo-lactei: quo statu, ac loco immersionis commode, ac libere aut stare in æquilibrio, aut moveri, aut volvi, absque periculo in fluido dato potens erit fœtus propositus.

32. Verum si fluidum aqueo-lacteum multo notabiliter rarius fuerit, & levius, seu ejus gravitas specifica adeo defecerit a specifica gravitate fętus immersi, ut fętus ipse immersus multo magis specifice ponderet, quam moles specifica fluidi in amnio contenti, tunc fętus immersus specie gravior fluido, superabit magnopere momentum fluidi ipsius. Hinc fętus deorsum descendens, opprimi facile debebit, ac suffocari a nimio fluido superincumbente.

33. Non minora pericula erunt sequutura in fętu, si fluidum aqueo-lacteum adeo densius fuerit, & gravius, ut gravitas specifica fluidi multo major sit gravitate specifica fętus immersi. Tunc enim fluidum aqueo-lacteum multo specifice gravius fętu immerso, auferet a fętu multo majus pondus, quam necessitas postulat; propterea fętus magis magisque elevabitur, & ascendet supra superficiem fluidi, coactusque fuerit molesto contactu urgere & impellere superiorem amnii superficiem novo periculo oppressionis, pressionis, aut privatio-

nis

nis alimenti, aut utriusque. Ab his colligere poterimus, quam graviter errent mulieres gravidæ, cum velint indulgere (quasi omnia vitiosa ipsis sine culpa liceant) cuicumque cibo quanto, gravi, & impuro: ex hisce enim impuris, gravioribus, densioribus, & quantitate excedentibus cibis elaboratur quoque in organis matris, & ab his transmittitur in amnium non solum major fluidi aqueo-lactei copia, sed densior, gravior, & impurior: quo fit, ut ablato proinde a corpore immerso majori pondere, cogatur fętus immersus nimis, & violenter elevari supra superficiem fluidi, talique molesta positione contactuum cum membranis ambientibus periclitari, & miserrime opprimi, sola culpa matrum incontinentium.

34. Sed veniamus ad alia fluidi aqueo-lactei beneficia. Summum ergo beneficium, quod â fluido aqueo-lacteo amnii naturali in statu mediæ, aut quasi mediæ gravitatis constituto derivatur, ab altera fluidorum lege colligitur ex *Hydraulicis* desumpta. *Fluida videlicet omnia semper horizontali plano, seu libellæ se se statim accommodant, dirigunt, & conservant, aut se se accommodare, dirigere, & conservare satagunt, quotiescumque a motu, ab impetu, aut a mutatione situs corporis continentis fuerint hinc inde sursum, aut deorsum agitata, & succussa.* Cum autem fluida, & corpora contenta in fluidis ipsis specifice leviora in plano horizonti parallelo posita, & conservata quietem æquilibratam aptissime obtineant, ideo etiam fœtus in fluido aqueo-lacteo icontentus semper in plano horizontali constituetur, & æquilibratam quietem felicissime obtinebit, quantumvis matres a motu, ab impetu, & a mutatione situs corporis continentis fuerint hinc inde sursum, aut deorsum agitatæ, & succussæ, supra tamen limites motuum naturalium. Huic instituto accommodandi, & dirigendi fętum natantem in fluido amnii juxta libellam, seu lineam horizonti parallelam conspirat prima elaboratio visibilis carinæ juxta navis figuram prima, & succedentia fętus pondera sustinentis. Harvejus, & Malpighius

de ovo incubato clare detexerunt, & ego ipſe præeuntibus tam celeberrimis Viris ter, & quater obſervavi, primam pulli fabricam in ovo ſtatutam fuiſſe a carina, ſeu a ſpinali medulla, quæ tanquam totius machinæ fulcimentum ſub figura navis compoſitum, eſt futura, ut fętus fluido aqueo-lacteo facile, & blande incumberet, & innataret. Hanc quoque figuram carinæ navis ad modum detexerat in embrione humano Diamerbrochius *pag. mihi* 249. Anatomes, inquit enim: *truncus nonnihil incurvus conſpiciebatur inſtar parvæ carinæ, in eaque aliqua viſcera apparere videbantur*. Tanta naturæ geometræ ſollicitudo fuit, ut fętum tueretur, ipſum ſcilicet ſuſtinendo, ipſumque incæptum, adauctum, & completum in fluido æquilibratum detinendo juxta libellam a fluido acquirendam, imminuta ſemper tali methodo proportionaliter fętus creſcentis gravitate.

35. Non me latet, primis menſibus parvulam embrionis machinam in majori quantitate fluidi aqueo-lactei innatare, & ſuſtineri; creſcente vero in dies mole, & pondere fętus, & adaucta ſimul majoris nutrimenti neceſſitate imminutam fieri copiam fluidi aqueo-lactei, ita ut dubitare poſſimus, num fluidum illud in amnio contentum aptum, & potens ſit ad commode, & blande ſuſtinendum adauctum fętus volumen, ac pondus. Verum hic placeat conſiderare, cur primis menſibus parvula embrionis machina majori gaudeat fluidi aqueo-lactei quantitate. Profecto non pro augmentatione, & nutritione tantum, cum eo tempore adeo minima ſit fętus moles, ut pauciſſima ſufficere poſſit pro augmentatione fętus materies, ejuſque nutritione, per vaſa præcipue umbilicalia deferenda, cum os eo tempore vix, ac ne vix quidem appareat. Neque dicendum videtur, eam fluidi aqueo-lactei quantitatem inſervire, ut a calore viſcerum rarefactæ, & attenuatæ particulæ humorales in auram vaporoſam abeant, una cum aliquibus particulis aereis, fluido illi naturaliter aſſociatis pro fętus reſpiratione. Enimvero tunc temporis pulmones non-

dum

dum apparent, aut si istorum aliqua rudimenta aspiciantur, nihilominus sunt omnino imperfecta, & manca pro inspiratione, & exspiratione notabili exercenda. Cum ergo natura nunquam agat frustra, cui ergo usui futura erit primis temporibus major, & abundans fluidi aqueo-lactei in amnio contenti quantitas? profecto hæc a natura instituta facile erit, ut præter successivam augmentationem, & nutritionem, prima, & tenella fœtus machina, quæ in primis viscerum rudimentis facillime dissolvi potuisset, supra carinam, tanquam supra navim locata, facilius, & commodius sustineretur; deinde ut tenella illa fętus machina facillime resolubilis, ab ambiente illo majori fluido æquabiliter, & quaquaversus sustineret æquum compressionis æquilibrium, ut ab hoc universalis compressionis æquilibrio singulæ partes in sua naturali compage magis unitæ, & blande collectæ æquilibratæque consisterent; sicque a læsionibus tuta tenella illa animalis machina, & pondere suo levior reddita, in dies augmentum cum majori facilitate, unitate, robore, & soliditate quaquaversus æquilibrata a fluido pariter aqueo-lacteo, esset adeptura. Quod autem progredientibus mensibus, minor existat fluidi aqueo-lactei sustinentis quantitas in amnio, nolite admirari, crescente enim in dies mole fętus, augetur nutritionis necessitas, & consumptio fluidi nutritii; deinde cum structura fętus, & fibræ componentes validiores reddantur, atque fortiores, majorique densitate acquisita, externis impulsibus fortius resistant, non indigent majori, sed solum sufficienti fluido, quod densitate, pondere, & mole unitatem fœtus, tutelam ab externis, internisque periculis supra necessitatem non tribuat, sed tantummodo donet necessariam.

36. Fateor quidem, ultimis mensibus structuram fœtus esse completam, fortiorem, magisque resistentem. Fateor quoque, fibras ejusdem esse validiores, & solidores, consequenter quoad pondus, & molem fętum esse proportionaliter graviorem. At nemo hinc jure inferre potest, fętum tunc temporis

poris majori fluido in amnio indigere, ut juxta leges hydroſtaticæ major ponderis quantitas ab adaucto fœtu proportionaliter dematur. Hic ſane expectabam Adverſarios, & eos omnes, qui reſpirationem fętus in utero omnino negaverunt. Conſiderent itaque Adverſarii, fluidum illud aqueo-lacteum, copioſum primis menſibus, eſſe tunc fere totum fętibus externum, eoſque ambiens; ultimis menſibus vero, nec non menſium progreſsu ob augmentationem, nutritionem, & alia opera naturalia, & animalia, aptiſſime occupare partes internas, & intrinſecas fœtuum eorumdem; ac ſubinde hujus intrinſeci fluidi beneficio, opportune gravitatem fętus imminui, majori reſpirationis argumento. Vocemus itaque in judicium adauctum perfectumque fœtum, ſed conſideremus etiam tot vaſa ſanguifera, lymphatica, & nervea. In ſingulis intrinſece præter aliquid aeris, excurrunt fluida ipſa, quæ antea fuerunt externa, compoſita ex elementis volatilibus, ſulphureis, & elaſticis, quæ apta ſunt ad demendum tantum ponderis, quantum proportionaliter communicant fętui rarefactionis, motus, & elateris, ut apte colligere poſsumus ex immortali Galilæo in epiſtola hydroſtatica Nozzolino conſcripta *pag. mihi 286. tom. 1.*, conſideremus inteſtina repleta fluido aqueo lacteo per os aſsumpto, cujus portio rarefacta a calore viſcerum adjacentium, & in vapores reſoluta, tantum aufert gravitatis a fętu, quantum vaporoſa portio rarefit, elevatur, neceſsaria inteſtinorum dilatatione. Expendamus fibras univerſas, quæ ſe habent, ut minima vaſcula repleta puriſſimis fluidis variæ indolis, mobilibus, ſpiritu plenis, & elaſticis, quorum opere continua motuum actio, & reactio oſcillatoria exercetur, angulique ſubinde modo majores, modo minores alterne fiunt, & pori eadem quoque lege modo ampliores, modo contractiores redduntur. Denique conſideremus totam fętus machinam iis temporibus molliſſimam, rariſsimam, & poroſiſsimam cum veſiculari pulmonum ſtructura; profecto hæc omnia rariſsima, & poroſiſsima ſolida con-

continentia, hæc omnia fluidorum elementa purissima, vaporoso-aerea, spiritibus plena, volatilia, & elastica contenta agendo, & reagendo intrinsece, rarefaciendo, & dilatando areas, spatia, & poros organorum omnium in ratione composita tantorum motuum, & elasticitatum apta erunt ex legibus hydrostaticis ad pondera fœtuum proportionaliter imminuenda, ita ut moles fœtuum quantumvis adauctæ, completæ, & graviores eos gradus levitatis, seu minoris gravitatis excipere jure ac merito debeant viventibus machinis proportionales, pauciori licet fluido aqueo-lacteo, cui innatant, conspirante. Ex his erudimur, cur homines apte enutriti cibis, & potionibus, attamen minus ponderent, quam iidem homines jejuni, & vacui, viribusque laxati, ac fracti. Experimur, cur minus ponderent homines viventes, quam ipsimet mortui. Denique chimica experimenta nos edocent, particulas mercurii gravissimas reddi levissimas, volatiles, & ascendentes, cum ab igneis particulis, aut aqueo vaporosis, aut aereis, aut sulphureis &c. ipsis unitis fuerint attenuatæ, rarefactæ, & in minimas moles resolutæ, imminuta tali methodo mercurii gravitate. Si ergo tot intrinseca fluida apta sunt proportionaliter ad imminuendas fętuum gravitates, tenuitate, rarefactione particularum fluidorum, motu, & elatere ipsorum, quis erit, qui poterit justo excludere particulas aereas, aut hisce analogas, a tot fluidis, solidisque; cum particulæ aereæ, aut huic analogæ sint veræ, & solæ radices, ac bases tenuitatum, rarefactionum, motuum, & elasticitatum corporum quorumcumque, ut physica experimenta omnino persuadent.

37. Quamobrem si juxta ea, quæ diximus, per experimenta physica, & hydrostatica ratiocinari pro veritate velimus, colligere jure meritoque poterimus, cur fętus completus, & perfectus, mole quidem, & pondere major, non egeat majori, sed proportionaliter minori fluido sustinente; colligere poterimus, quot, & quanta sint beneficia, quæ a fluido aqueo-lacteo contento in amnio, & donato semper particulis aereis a ma-

a matre, a ductibus aereis, ab ore uteri, vel ab omnibus simul sumptis provenientibus, communicantur fętui, non solum pro nutritione, & respiratione exequendis, verum etiam ut gravitas fœtus in dies crescentis proportionaliter imminuatur; cum, ut ostensum est, hoc proportionale gravitatis in fętu decrementum potissimum debeatur elementis vaporoso-aereo-sulphureo-salinis tam intra, quam extra fœtus spatia motu, & elatere agentibus, & reagentibus. Verum de his aliqua infra quoque dicemus, ubi de experimentis hydrostaticis erit sermo. Interim colligere possumus ex his quod sicuti fętus tempore suæ maturationis se invertit dirigendo caput ut plurimum versus os uteri, ut facile exeat, ita poterit tempore minoris fluidi aqueo-lactei aerei externi, sed beneficio majoris momenti fluidorum, & solidorum internorum movere se se, dirigere se se, & se se accommodare iis in locis uteri, qui sint suæ ęquilibratæ quieti opportuni, ac necessarii.

DISSERTATIO V.

Solvuntur objectiones præcipuæ contra fœtuum respirationem.

38. QUamvis auctoritates, experimenta, & rationes, quæ usque adhuc pro respiratione fœtus enunciatæ sunt, tanti ponderis esse videantur, ut momenta conjecturarum omnino superare possint, statuta tandem aliquando veritate respirantis fętus, nihilominus cum apud nonnullos tantum opinio præjudicata possit, ut etiam sine ratione valeat auctoritas eorum, qui oppositam sententiam docuerunt, ideo in præsenti necessarium arbitror, ea objecta enodare, quæ alte sustinent tanta clarissimorum Virorum præjudicia. Statim itaque audimus hos elata voce proferre, adeo manifestum esse, *fœtum in utero contentum nullatenus respirare posse, ut nullæ adsint viæ, per quas aer ab utero ad fœtum possit pervenire.*

venire. O fortis objectio! Arbitror tamen, pace tantorum Virorum, objectionem hanc facile esse solvendam. Supponam enim, Adversarios tantæ honestatis esse, ut quidquid concedunt animalibus, nolint hominibus perfectioris naturæ denegare. Animadvertant itaque candide, naturam in volatilibus elaboravisse vias, & ductus aereos a celeberrimo Bellino detectos, nunc ab omnibus Philosophis, ac Medicis, cum voluerint, observabiles. Ergo qua de causa humano utero negandi erunt? Nonne uterus humanus interna, & externa superficie mollior est, & flexibilior ovi involucro, duro, & resistenti cortice circumducto, & tamen cortex iste utero humano multo durior, poros obtinet, per quos tenuissima portio aeris ingreditur, & egreditur; per quos etiam tenuior colliquamenti, aut alterius humoris pars a calore externo, aut ab igne calefacta transpirat, instar sudoris vaporosi aereo fluido multo densioris. Nolite, quæso detestabili injustitia, ea naturæ humanæ, quæ natura volatilium quam maxime perfectior est, mulierum utero, & humano fœtui denegare, quæ naturæ avium, ovo, & pullo ab experimentis coacti, concedere debetis.

39. Neque enim injustitiam vestram excusant vana illa verba, nimirum maximam intercedere differentiam inter ova volatilium, & uteros humanos, ideoque talem analogiam non esse admittendam. Concedimus enim, ut *num.* 11. etiam indicavimus, differentiam esse notabilem in externis tantum, & accidentalibus ovi, & uteri humani modificationibus, usibus, & figuris, non autem in essentialibus, internisque actionibus, & naturæ legibus necessariis, quæ potissimum, & unice observandæ sunt. Et sane differunt quidem quoad modum, figuram, & accidentalia quædam opera. Ova enim volatilium carent placenta, canalibus umbilicalibus communionem habentibus cum solidis, & fluidis matris, & extra uterum augentur, nutriuntur, & vivunt &c. At in essentialibus, & internis actionibus legibus naturæ necessariis omnino conveniunt. Conveniunt enim in operibus sensuum, & motuum a cerebro depen-

dependentibus, & in actionibus naturalibus dependentibus a cerebello, videlicet in actionibus ventriculi, in motu peristaltico intestinorum, in oscillatione solidorum, & glandularum: conveniunt in motu cordis, & organis respirationis &c., quæ actiones omnes sunt unicuique naturæ animalium essentiales, & universalibus naturæ legibus necessariæ, potissimum respiratio; etenim actio hæc cum sit particeps motus voluntarii a cerebro dependentis, & motus naturalis dependentis a cerebello (ut secunda Parte *Mechanices Morborum* ostendimus) propterea actio respirationis jure ac merito numeranda erit inter actiones essentiales, & universalibus naturæ legibus necessarias in quacumque specie animalium. Hinc Philosophi, Anatomici, & Medici juxta has actiones essentiales unicuique animalium, statuunt naturam humanam, naturam brutorum, & naturam volatilium summam habere analogiam, & proportionem inter se, ita ut in nullo differant quoad istarum actionum essentiam, sed tantummodo quoad majorem, aut minorem earumdem perfectionem: quæ certe analogia potissimum in actione respirationis consideranda erit; cum tantum opus respirationis & animalem potentiam a cerebro, & naturalem a cerebello postulare videatur. Si itaque in ovis volatilium manifesti sunt ductus aerei, & viæ observatæ sunt, quarum beneficio tenuiores aeris particulæ excipi possint per inspirationem, & eliminari per exspirationem, necessaria profecto, & essentiali analogia statuendum erit, adesse ductus, & vias aereas in utero humano, & brutorum, aeri puriori inspirando, & exspirando destinatas, prout nempe unitas legum naturæ quærit, & intendit.

40. Verum audio Adversarios adhuc urgentes: istæ viæ, & isti canales aerei non observantur in utero humano, & brutorum, ut jam observati sunt, & detecti in ovo volatilium; ergo isti ductus, & viæ aereæ in utero humano, & brutorum non erunt admittendæ. Concedimus quidem, has vias, & hosce canales aereos non esse adhuc detectos in utero, & fœtu hu-

humano, in utero, & fœtu brutorum, verum negamus, in iis non eſſe propterea admittendos; quot enim, & quanta re- ipſa exiſtunt, quæ detecta non ſunt. Profecto ante Bellinum viæ aereæ in ovo nullatenus obſervatæ fuere, & tamen exti- terunt. Innumera quoque in Phyſicis, Anatomicis, & Aſtro- nomicis detecta ſunt, & aperta, quæ antea plane latebant. Utinam uterus humanus, & brutorum agi, & tractari poſſet in feminis, quemadmodum Bellinus ovum gallinæ tractare potuerat. Proculdubio feliciſſimi Anatomici extitiſſent, qui vias aereas uſque adhuc in utero, & fętu feliciſſime detexiſ- ſent: & ſane cum uterus in feminis, & brutis agi, & tracta- ri ſolum poſſit, cum feminæ, & bruta mortua ſunt, quis erit qui poterit detegere, & invenire hos ductus tenuiſſimos in mortuis, quemadmodum detecti fuerunt canales iſti aerei in ovo pulli viventis. Unuſquiſque intelliget, quantum toto cęlo differat, obſervare tenuiſſimos ductus aereos in ovo vi- vente, & eoſdem obſervare in utero jam denatæ feminæ: quo tempore omnes fibræ collapſæ coaleſcunt, & univerſi canales, potiſſimum minimi, omnino evaneſcunt, & pereunt. Quæſo, conſiderent Adverſarii inteſtina animalium: hæc certe in vi- ventibus animalibus donata ſunt infinitis pene dicam fora- minulis arterioſis, venoſis, chiliferis, & glandularibus, flui- da varii generis pro ingreſſu, & egreſſu admittentibus, quæ proculdubio mole, ſuperficie, & denſitate multo craſſiora ſunt fluido aereo; & tamen ſi mortui animalis velis inflare inte- ſtina, videbis, hæc inflata, aerem excipere, continere, & diu ſervare, non quia particulæ aereæ ſint tot fluidis antea tranſ- euntibus craſſiores, ſed quia, mortuis animalibus, fibræ inte- ſtinorum ſtatim omnino collabeſcunt, ſtringuntur, & quo- dammodo areſcunt, utpote fluidis privatæ: quo fit, ut clau- ſis quaquaverſus oſculis, aerem continere poſſint. Inepte ita- que arguunt Adverſarii ab ovo, & utero viventium ad ovum, & uterum mortuorum animalium, hincque peſſime negant ingreſſum, & egreſſum aeris in viventibus animalibus; cum

ſuppoſitiones, & circumſtantiæ rerum ſint omnino diverſæ. Talis certe argumentatio facile moveret riſum illis etiam, qui nondum Philoſophiam ſalutavere.

41. In tanta ergo canalium, & rerum quærendarum obſcuritate repetam Adverſariis, quod olim ſcripſerat elegantiſſimus Cicero (libro *de Oratore*): *Neque quidquam adhuc inveni firmius, quod tenerem, quam illud, quod mihi ſimilimum veri videretur, cum illud ipſum verum in oculto lateret*. Cum itaque celebriorum Philoſophorum ſchola feliciſſime doceat, omnia animalia ex ovo fieri; cumque non ſolum veriſimile, ſed certum ſit, ovipara volatilia donata eſſe viis, & ductibus aereis, multo magis mecum firmiſſime tenere debebunt Philoſophi omnes, uterum ſeu ovum humanum, & brutorum, ob eſſentialem ipſorum cum oviparis analogiam, donatum pariter eſſe viis, & ductibus, quos aer ingredi, ſimulque ex illis egredi poſſit. Et ſane hæc veriſimilia eſſe, docuerat magnus Hippocrates libro *de natura pueri*: Umbilicum enim conſiderandum voluit, tamquam baſim canalium aereorum, beneficio inſpirationis, & exſpirationis fętus. Inter alios ſtatuit Charletonus, aereum fluidum ingredi os uteri non firmiſſime clauſi, ſed opportuna ratione conniventis; cum vero aer os uteri ingreſſus fuerit, hic vel per poros uteri, vel per ductus aereos amnium ingredi poterit, & debebit ob reſpirationem fętui conciliandam. Talem oris uteri conniventiam, non firmiſſimam clauſuram cognovit Hippocrates, cum dixerit *ſect. 5. aph. 51.*, *quæ uterum ferunt, iis os uteri connivet*. Spighelius quoque *lib. 8. cap. 23.* aſſerit: *Uteri os interius hiare gravidis tantoque magis, quanto ſunt partui viciniores*. Regnerus quoque de Graaf *pag. 126. de mulierum organis* teſtatus eſt talem oris uteri conniventiam, maxime quia *os uteri primis geſtationis menſibus hiat, & eandem apertionem ſervat*. Addit ulterius, *os illud poſtremis geſtationis diebus paulatim magis, & magis dilatari, quandoquidem illud exploraſſe ſe digitis ſuis cum Spighelio nobis obſtetrices affirmaverunt*. Hinc non intelligo,

cur

cur idem Auctor velit, *clausum uterum a materia instar glutinis viscida;* cum hæc hiatum, & apertionem super expositam impedire videatur. Quidquid sit tamen de sensu Auctoris, certum est, talem hiatum, conniventiam, & apertionem oris uteri, ut supra exposuit Grafius, multo probabiliter probari a superfœtationibus, quæ sæpissime contingunt, & superveniunt mulieribus; si enim os uteri esset penitus clausum, profecto superfœtatio sequi non posset; cum in tali firmissima, ut putant nonnulli, clausura neque seminis portio, neque aura seminalis claustrum uteri ingredi possent ad superfœtationem elaborandam. Deinde adeo falsa est clausura fortis, solaque vera oris uteri conniventia, ut mulieres mensium fluxum ad octavum usque mensem gravidationis frequentissime experiantur; sed menses non solum fluunt e vaginæ vasibus, verum etiam ab uteri parietibus, ut cum pluribus gravissimis Anatomicis celeberrimus Morganius observavit *Adversariis* 1. *&* 4.; ergo os uteri non fortiter, & exacte clausum est, sed solum hians, & connivens juxta consuetas naturæ leges, ut scilicet per hunc hiatum, & conniventiam commode fluidum aereum penetrare, & ingredi possit ad magnos usus respirationis exequendos.

42. Præter tam gravissimorum Anatomicorum observationes, quæ persuadere videntur oris uteri hiatum, & conniventiam in gravidis, favent rationes non leves: uterus enim cum sit positus inter intestinum rectum, & vesicam; utraque autem solida semper blando calore uterum foveant, & vesica fluido contento, & intestinum rectum abundet fœcibus ex fluida, & solida materia compositis, proculdubio a contentis humoribus circumpositis uterus intermedius blande emollitus, porosissimus suaviter consistet. Difficile idcirco erit judicare os uteri a succo quodam tenaci, ac viscido adeo indurescere, ut aereum fluidum admitti non possit. Deinde mucus iste juxta nonnullos glutinosus, os uteri tam fortissime claudens, si hujusce indolis esset, quomodo mortuo fœtu tam facile, tam

prompte poſſet exſolvi, viam donaturus aqueo illi humori, qui partum ſolet præcedere ſine dolore, & ſine torminibus? Si dicatis, aquam illam in utero contentam, & a ruptis membranis exſolutam, paulatim emollire mucum illum fortiſſime claudentem os uteri: ſimili lege arguam ipſemet, a blanda illa humiditate, & continua fluiditate humorum contentorum recto inteſtino, & veſica, circumſcribentibus undequaque uterum, taliter emolliendum eſſe mucum illum, ut numquam os uteri fortiſſime firmare, & claudere queat. Ulterius non ne ſemper in uteri capacitate adſunt humores blandi variæ indolis a placenta, & a glandulis uteri ſecreti? nonne in membranis fœtum inveſtientibus adſunt ſuavia, & blanda quædam fluida, quæ, conſenſu facto, uteri parietes continuo emolliunt, & ſuaviter laxant, ut fibræ uteri opportune emollitæ, & laxatæ extendi poſsint juxta fœtus creſcentis neceſsitatem. Profecto merito jureque optimo dubitarem, admiſſo tali ſucco mucoſo, & viſcido fortiſsime claudente os uteri, ne etiam omnes fibræ uteri, cum maximo ſane contenti fœtus diſcrimine, vel actu, vel per conſenſum induratæ, & in ſtatu tonico conſtitutæ, poſſent neceſſariam fibrarum uteri dilatationem, & extenſionem permittere, neceſsitati creſcentis fętus proportionalem.

43. Et ſane crediderim, ex his facile ſequuturum eſſe abortum; cum uterus, & os uteri a tali muco viſcido, & glutinoſo ab Adverſariis toties deſiderato, ac volito feruminentur; tali enim in ſtatu fibræ uteri dilatari, & extendi opportune non poſſent, prout jugis fętus accretio poſtulare videtur. Neque addant Adverſarii, placentam quoque clauſum reddere os uteri, ne aeri ingreſſus per ipſum concedatur. Etenim Celeberrimus Heiſterus reſpondebit, placentam plerumque parti ſuperiori, & latiori, ſeu fundo uteri adhærere: ut proinde pars inferior, ſeu cervix uteri, vaginam verſus, ab adhæſione placentæ libera, aut quaſi libera futura ſit, nullo ingredientis aeris impedimento per hiatum, ſeu conniventiam oris

uteri.

uteri. Simili lege putaverim, facile aborum consequi posse; cum os uteri non opportune connivens, & hians fuerit, sed nimis apertum extiterit; tunc enim major aeris copia ingrediens uteri spatia ultra necessitatem, & ab hisce delata ad fętum, majori vi, & elatere irruet in os, & ab ore in asperam arteriam fętus; ejusque subinde tenellos pulmones violento nimis momento extendens, & quantitate replens, & opprimens, tenellam fœtus machinam miserrime suffocabit. Liceat enim pro hoc argumento, uti apta similitudine a foramine uveæ oculorum desumta. Foramen siquidem uveæ munitur sphinctere quodam, & processibus ciliaribus, quorum beneficio oculi pupilla opportune constringitur, cum ingredientes luminosæ lineæ quantitate nimia peccaverint; contra vero debita proportione dilatatur, cum ingredientes lineæ luminosæ fuerint quantitate minores, quam necessitas postulat, ut nimirum tali methodo opportune aperta, & opportune constricta pupilla, necessariam tantummodo luminis quantitatem excipiat. Enimvero cum a determinatis numeris linearum luminosarum, quæ a superficie objecti specifica ratione modificatæ, & opere humorum refractæ, in apices pyramidum colliguntur, pingi, & describi debeat pictura, seu imago puncti objecti in retina, singulis, sed oppositis objecti punctis proportionalis, ut apta, clara, & distincta objecti pictura, seu imago efformetur in retina, debent lineæ luminosæ apto numero pollere, ne scilicet a majori numero linearum luminis in tot punctis collectarum, offenderetur retina, ipsaque imago minime in ea fieret; aut ne a minori numero linearum luminis imago objecti in retina imperfecta, imminuta, & manca efformaretur, proindeque nonnisi imperfecta, aut nulla visio evaderet. Cum autem multo perfectiori opere elaboranda sit vera, realis, & viva hominis imago in utero, propterea egebat natura iis omnibus perfectiori ordine, directione, ac numero constitutis, quibus & animales, & naturales actiones peraguntur, inter quas, ut antea indicavimus, emi-

net actio necessariæ respirationis in fœtu, quæ sola ex animali, & naturali actione composita est. Tali itaque servata analogia, per os, seu foramen uteri tanta præcise aeris tenuioris, & purioris quantitas excipi debet, quæ neque excessu peccet, neque defectu; & hinc ea tantummodo asperam arteriam subeat, quæ præcise necessaria sit pro exequenda tenelli fœtus blandissima, & levissima respiratione, & ut per hanc fiat impulsus fluidi aqueo-lactei per os in esophagum, universæque subinde actiones naturales, & animales perfectiori opere circulationum humorum, & motuum solidorum exerceantur. Os itaque uteri taliter hians, & connivens esse debet, ut sola, & sufficiens purioris aeris portio uterum, & membranarum fœtum investientium, laxatos, apertosque poros ingressa animalibus, & naturalibus actionibus exequendis auxilio sit futura, non detrimento. Hic admiratus sum, legens Diamerbrochium *pag.* 214. suæ Anatomes, negatum ingressum aeris per os uteri, ejusque simul dilatationem ultimis mensibus admittentem, dum ait: *Duobus circiter ante partum mensibus interius uteri orificium laxius, & tumidius evadit, sensimque properante partu dilatatur ad modum rosæ se se explicantis.* Cum enim in tali dilatationis statu aeris tenuioris portio ingredi uterum commode posit: ergo saltem ultimis illis mensibus (cum natura nunquam agat frustra) concedere debebit, aeris ingredientis beneficio, fœtui respirationem, maxime quia iis temporibus pulmones completi sunt, & perfecti. Nolint itaque Adversarii considerare materiam glutinosam firmissime adhærentem utero gravidarum, cum nullus sanæ mentis Philosophus ea statuere possit in vivis, quæ observari possunt in mortuis. In his enim statim humores densantur, adhærent, & figuntur tenaciter; cum in vivis sanitate constitutis solida oscillent, & humores opportuna raritate, tenacitate, & motu donentur, iis potissimum in locis, in quibus a naturæ instituto sphincteres musculi motui exercendo sunt elaborati. Profecto Anatomici si vivas mulieres observare potuis-

tuissent, tale gluten obstruens os uteri in statu naturali non observavissent, ut tot exposita experimenta persuadent. Fateor tamen in statu præternaturali, fœtuum excidio, talem glutinosam materiam os uteri penitus claudentem ab Anatomicis aliquando fuisse observatam: sed istæ observationes præternaturales sunt, non autem naturales. Colligendum itaque erit ex his, uterum circumscriptum undequaque a calore partium porosum reddi, porosas quoque reddi membranas investientes fętum, cum ipsamet structura fętus laxa maxime sit, immo ipsius ossa sint cartilaginea. Quamobrem particulæ purioris aeris porosum uterum, & os uteri hians, & connivens ingressæ, facillime per poros membranarum fętus ingredi ultro poterunt, immo debebunt amnium subire, & vicissim ab eo egredi, ut respirationi fętus inserviant.

44. Ab his facile progredior ad enodandum alterum fortissimum Adversariorum objectum, nimirum si fœtus respiraret in utero, suffocaretur: sed fœtus in utero non suffocatur: ergo fętus in utero non respirat, neque respirare potest. O absurdissima objectio, & illatio! Vera enim, & propria suffocatio præsupponit semper aut notabilem excessum, aut notabilem defectum necessarii aeris motu, & elatere per organa respirationis excurrentis: ergo dum Adversarii, negata respiratione, suffocationem obiiciunt, respirationem aut præternaturali excessu aeris, aut præternaturali defectu necessarii aeris præsupponunt: ergo dum negant respirationem, objecta suffocatione, respirationem vere aut in excessu, aut in defectu necessarii aeris concedunt. Quamobrem, negata respiratione, & objecta suffocatione, respirationem implicite affirmant, & explicite negant, quod ineptissimum absurdum Logici vere judicarent. Respondemus itaque, si fœtus respiraret in utero, sed majorem, aut minorem aeris quantitatem exciperet, aut cum majori, aut cum minori motu, & elatere, quam necessitas postulat, suffocaretur, libenter concedimus; si vero fętus excipiat opportunam, ac debitam aeris quantitatem cum

op-

opportuno, ac debito motu, & elatere ejuſdem, ſuffocaretur, aperte negamus, immo dicimus, fętum feliciſſime, & jure naturæ vitam tunc eſſe ducturum. Jam oſtendimus ab experimentis, & rationibus colliquamentum, ſeu fluidum aqueo-lacteum in amnio contentum non levi parte attenuari in vapores, non ſolum beneficio caloris uteri, verum etiam beneficio caloris communicati a viſceribus utero circumſcriptis; atque hiſce vaporibus aſſociari particulas aereas reipſa exiſtentes in eodem fluido aqueo-lacteo amnii, & etiam multo probabiliter exceptas a conniventi ore uteri per ductus, aut vias, aut poros aereos una cum particulis volatilibus ſalino-ſulphureis fluidi ipſius in amnio contenti. Quamobrem cum tenella illa machina gaudeat in amnio tam puriſſimo fluido excipiendo per os, nutritionis gratia; cumque portio illius purior attenuata in ſubſtantiam vaporoſo-aeream &c. apta ſit, immo debeat partim ęſophagum una cum fluido nutritio, partim proximam tracheam ingredi, profecto hæc tenuiſſima, & blandiſſima auræ vaporoſo-aereæ portio pulmones ingreſſa, diviſa, & ſubdiviſa, & mixta ad minima cum reliquis fluidis, officia reſpirationis jure exercere debebit. Cum itaque tam blanda ſuavis, & levis reſpiratio tenello fœtui, & tenellis pulmonibus congrua, & proportionalis futura ſit, hæc quidem non fętum ſuffocabit, ſed ſuſtinebit, non fętum jugulabit, ſed aptiſſime conſervabit. Neque judicandum erit, ab hac ſuavi, blanda, & leni reſpiratione thoracem fętus nimium impelli, ab eoque ſubinde nimiam elevationem communicari utero circumſcribenti, cum periculo nimiæ compreſſionis, & ſuffocationis: etenim uterus mollis, & laxus tantum proportionaliter dilatatur, & extenditur, quantum fętus contentus mole, & ſuperficie blande augetur, & creſcit. Deinde obſervat Celeberrimus Borellus *prop.* 81. *ſecundi tomi de motu animalium*, elevationem thoracis in homine nato reſpirante aſcendere tantummodo ad $\frac{1}{50}$ partem craſſitiei unius digiti cu-

bici

bici proxime. Hinc in tenella pulmonum fętus constitutione adeo minima elevatio thoracis futura erit, ut nullo modo sensibus observari potuisset; quale ergo timendæ compressionis, & suffocationis periculum futurum erit a tam levissima elevatione, & motu thoracis fętus in utero? Profecto si periculum compressionis, & suffocationis fœtus timeri potuisset, hoc certe evenire facilius debuisset non a levissimo, blandissimo, & suavissimo ingressu particularum vaporoso-aerearum ingredientium asperam arteriam, & pulmones fętus, sed ab ingressu colliquamenti in os per ęsophagum. Enimvero ingressus vaporis-aerei in asperam arteriam pro levissima respiratione se habet, ut levissima, blandissima, & minima aura vaporoso-aerea spiritibus analoga, & proportionalis sustinendæ vitæ, non evertendæ comparata. Verum colliquamentum illud, seu fluidum aqueo-lacteum mole, densitate, & pondere gravius, & lentius per os assumptum, multo facilius compressionis, oppressionis, & suffocationis periculum esset pariturum, & tamen ab experimentis edocti Philosophi omnes, Anatomici, & Medici tale fluidum per os sine periculo fętus paulatim assumendum concedunt. Adversarii itaque recte cogitent sine præjudiciis, & tunc non admirabuntur, cur a nutritione fœtus per os non eveniat compressio, oppressio, suffocatio, & cur a levissima, & blandissima aura spiritibus analoga inspirata, & suavissime exspirata, multo minus hæc pericula evenire debeant.

45. Denique nolint dubitare clarissimi Adversarii de tali auræ vaporoso-aereæ inspiratione per os in tracheam, & pulmones; cum inspirata aura nullum locum ac spatium habere possit, per quod inde possit commode exspirari, & expelli successivo motu exspirationis fętus. Si enim legerent celeberrimum Sanctorium *Aph. V. sect. I.* justo intelligerent, quam porosa sint corpora, & quam vaporosa, & tenuissima sit materies illa, quæ continuo exspiratur, ita ut si hæc supra speculum excipiatur, speculum omnino obvelet. Hic autem non di-

displiceat breviter digredi, considerando quot, & quantæ differentiæ corporum volatilium, & tenuissimorum inspirentur, & exspirentur opere asperæ arteriæ, & pulmonum. Primo enim observat Sanctorius, beneficio speculi ori appositi, guttas non paucas a corporibus exspiratis collectas, quæ aquea elementa vaporosa componunt: ergo si exspirantur elementa aqueo-vaporosa, hæc primo inspirata esse debuerunt. Cum vero particulis aqueo-vaporosis sint permixta salina elementa variæ indolis, ut experimenta Joannis Majovii patefaciunt, & ultro innotescunt a morbosis affectionibus pulmonum (experimur enim, nos inspirare una cum particulis aqueo-vaporosis sales potissimum nitrosos in regionibus aquilonaribus, aluminosos in australibus, marinos seu muriaticos in regionibus a mari circumdatis, armoniacales, vitriolicos, & mercuriales inspirari ab iis, qui in mineris laborant armoniaco, aut vitriolo, aut mercurio repletis) ideo constabit, particulas salinas una cum aere inspirari, & exspirari. Manifestum pariter est, a nobis excipi per os in tracheam & pulmones particulas sulphureas alteriusque generis motu, & elatere præditas, potissimum æstivo tempore, et in regionibus illis, quæ sulphure abundant; ergo consectarium erit, ab exspiratione particularum aqueo-vaporosarum eliminari pariter, et exspirari elementa cujuscumque generis sulphurea cum aqueo-vaporosis elementis permixta. Modo redeundo, unde digressi fuimus, quamvis uteri, et membranarum fœtum investientium spatia sint angusta, nihilominus adeo porosa sunt, et aperta, ut elementa aqueo-vaporoso-aerea inspirata, commodissime possint per tot aperta membranarum, et uteri foraminula absque ulla fœtus læsione erumpere. Pluries enim ostensum est, uterum positum inter vesicam, et intestinum rectum necessario incalescere, calefactum rarefieri, & aperiri pro ingressu tenuissimæ auræ vaporoso-aereæ, & pro egressu successivo materierum tenuium transpirabilium; maxime quia structura fœtus in utero existentis adeo tenella est, & porosa, ut ossa ipsa sint car-

tila-

tilaginea. Considerate idcirco multo magis membranas chorion, & amnii quantum porosæ, laxæ, & apertæ esse debeant; hinc quam facile tenuissima elementa vaporoso-aerea os uteri, aut poros, aut alias vias uteri ingressa, ut diximus alibi, postmodum exspirata per os fętus, possint, ac debeant evaporare, & eliminari per eosdem poros membranarum facile, prompteque, & ab his per apertos uteri poros expelli, & educi juxta leges tenuissimarum particularum transpirabilium a Sanctorio observatarum.

46. Præter ea, quæ adhuc exposita sunt, animadvertant Adversarii, quod si respiratio fętus suffocationem in ipso produceret, profecto etiam aves, qui ovis suis contenti per ductos aereos jam detectos respirant, suffocari debuissent; (ita proportionaliter de piscibus suis in ovis contentis philosophari licebit); etenim inter ovum volatilium, & ovum muliebre talis est analogia, & proportio, ut nulla major sit ratio cur aves in ovis suis possint respirare sine suffocatione, & fœtus humani in ovo muliebri suam proportionalem respirationem exercere non debeat sine suffocatione: cum ergo, concedentibus omnibus, aves in ovis suis pipiant; ideoque respirent sine suffocatione; ergo & fętus humani avibus multo perfectiores sine suffocatione vagire, & respirare poterunt, ut toties auditi sunt. Itaque manifestum est, quam sit absurda, & falsa illatio Adversariorum, quod si fœtus in utero respiraret, suffocaretur. Fateor quidem, ut alibi etiam innui, posse & fœtus humanos, & aves opprimi & suffocari, quotiescumque aut vitio oris uteri, aut viarum, & pororum aeris fuerint nimis apertæ, aut nimis clausæ viæ, & porositates oris, & superficiei uteri ipsius; in nimia enim pororum dilatatione major aeris copia excipitur, quæ motu, & elatere in amnium, & os fœtus delata pulmones tenellos evertit, & frangit; in minori vero tenuissimi aeris quantitate, motu, & elatere, adeo iners redditur actio, & reactio potentiarum naturalium, & animalium fętus, ut tenella illa machina facillime corrue-

re posſit, & miſerrime perdi. Hinc mulieres, in quibus nimis anguſtum eſt, aut quaſi clauſum, os uteri cum levi, aut nulla menſium effuſione, infęcundæ conſiſtunt, pariterque illæ, a quibus extracti fuerunt fętus, ut plurimum (niſi tempore, & medicamentis ſuccurrantur) infęcundæ eveniunt, aut fętum non retinent, facili abortu; non ſolum quia nimis laxatur uterus, & nimis iners redditur, verum etiam quia os uteri nimis laxum, & apertum redditur ad majorem aeris quantitatem excipiendam, quam neceſsitas poſtulat, a qua prima compages fętus faciliime evertitur, & ſolvitur. Quamobrem conſtabit, mulieres aut ab exceſſu, aut a defectu aeris neceſſarii reddi penitus infæcundas, aut ad conſervandos fœtus plane ineptas.

47. Præter expoſitas objectiones, remanet altera non levis, quæ colligitur a foramine ovali: cur enim natura elaboravit foramen ovale in fętibus? profecto, inquiunt Adverſarii, pulmonum ſupplemento, cum pulmones eo tempore nondum idonei ſint ad ſanguinem excipiendum, conſequenter minus apti erunt pro aere recipiendo; cum ergo circulatio ſanguinis in fętu per præcordia alia ratione contingat, ac in natis, & reſpirantibus; ideo natura conſuluit parare foramen ovale poſitum inter dexteram, & ſiniſtram auriculam, ut indicaret, neque ſanguinem, neque aerem per pulmones in fętu eſſe impellendos, aut in pulmonibus eſſe excipięndos. Et ſane addunt Adverſarii ulterius, obſervate pulmones fœtuum: hos videbitis collapſos, & quodammodo nigricantes, non rubicundos, & floridos, utpote nullius uſus in utero pro fętu. Quamvis de uſu foraminis ovalis ſumma lis orta fuerit, & adhuc inter celeberrimos Anatomicos Pariſienſes, & alios graviter vigeat, nihilominus concedimus, partim ab initio per foramen ovale cum Heiſtero deferri ſanguinem inter dexteram, & ſiniſtram auriculam, relictis pulmonibus nondum completis; partim per canalem arterioſum inter arteriam pulmonarem, & aortam ad ſiniſtrum cordis ſinum, & aortam pertranſire. Et jure qui-

dem,

dem, ac merito; quoniam pulmones in fętu non tam facile, neque primo completi, & perfecte constituti apparent, sed productis solummodo temporibus perfecti, & completi videntur, ut in ovo incubato manifestum est. Motus autem, seu actio & reactio puncti salientis, seu sistoles, & diastoles cordis, & auricularum ejusdem, nec non circulatio sanguinis statim, & primis incubationis diebus requiruntur. Necessarium erat itaque tale foramen ovale statim a natura elaborandum esse, ut, talis foraminis beneficio, transitus sanguinis a dextero in sinistrum cordis sinum, a dextera in sinistram auriculam, pulmonibus nondum perfecte elaboratis, aut omnino laxis, & fragilibus, haberetur, & fieret. Quoties vero constitutio, & compositio pulmonum perfecta, & completa fuerit cum arteriis, & venis sibi proportionalibus, nemo jure negare poterit, tales arterias, & venas pulmonares perfecte constitutas in pulmonibus jam perfecte elaboratis, suos usus deferendi, & revehendi sanguinem a dextero cordis sinu per pulmones in sinistrum, omnino, aut partim exercere. Quis enim contrarium vidit in vivo fœtu? cum in mortuo observari nusquam possit. Magis ergo probabile erit, naturam nunquam frustra agentem pulmones jam completos, & perfectos, cum vasis pariter perfecte elaboratis voluisse actuosos, tales nempe, ut per ipsos sanguis commode evehi, & revehi possit, quam e contrario inutiles, & sine officio, cui exercendo destinati sunt; natura enim semper actuosa, nunquam in otio est; organa enim, & instrumenta sua statim exercet [sine exercitio etenim vitiosa fierent, & læsa] cum actionibus, & reactionibus agendis fuerint opportune disposita. Deinde, ut supra quoque ostensum est, nonne completis pulmonibus existunt, & existere debent arteriæ, & venæ nutritioni pulmonum destinatæ, quæ bronchiales cum Heistero appellantur. Si ergo istæ sanguinem deferunt per pulmones ab initio, progressu, & fine complementi ipsorum, ut debite nutrirentur, cur etiam, saltem perfectis pulmonibus, alia vasa vehentia,

tia, & revehentia ſanguinem a dextero cordis ſinu per pulmones in ſiniſtrum dari non poterunt, neque admitti debebunt: non enim apparet major ratio. Hæc quidem perfectis, completiſque ſaltem pulmonibus admittenda ultro erunt. Certe Diamerbrochius, qui reſpirationem negat, attamen *pag.* 306. *lib. I. Anatomes*, pulmones fœtuum obſervat, & docet rubicundos, & ſanguineos, non autem nigricantes. Charletonus qui plures fœtus avide ſcrutatus eſt, teſtatur & ipſe, pulmones fœtuum quoad colorem neutiquam diſcriminari a pulmonibus natorum. Ego quoque, qui de pulmonibus hydroſtatica experimenta diligentiſſime, quantum potui, agere curavi in fœtibus humanis, & ovibus, ſemper detexi pulmones rubicundos, & ſanguineos pulmonibus natorum conſimiles. Fateor quidem, me aliquando fœtuum pulmones nigricantes, & obſcuros obſervaviſſe, cum in utero nimis perduraverint ſine vita, aut in feminis, aut in ovibus aliqua exceperint corruptionis rudimenta; verum talis ſtatu præternaturalis eſt, non autem naturalis. Quamobrem ſi juxta naturæ leges philoſophari velint Adverſarii, nihil contra reſpirationem fœtus in utero ſtatuere poterunt, niſi fuerint a ſola aliquorum autoritate, aut a propria opinione præjudicati. Sed pro reſpiratione fœtuum deſcendamus ad experimenta hydroſtatica. Antequam autem ad hæc deſcendam, nolint Adverſarii addere: plurima animalia videri ſine pulmonibus, ergo non omnia animalia gaudent reſpiratione; ergo multo minus fœtus in utero matris gaudere debet reſpiratione; etenim reſpondere poſſumus, quod quamvis nonnulla animalia videantur privata pulmonibus, attamen attente obſervata oſtendent, ſingula donata eſſe organo, aut ſimili, aut analogo pulmonibus: & ſane ſi legantur *nova experimenta phneumatica Boilei*, edocti erimus, Boileum inveniſſe aerem in Viperis, in Limacibus, in Lucertis aquaticis, in Hirundinibus, in Gambaris, in Erucis, Formicis, Accaro, aliiſque; ergo & organa ad excipiendum aerem inſtituta, aut ipſis analoga eſſe debebunt; & ſic de reliquis omnibus dicendum erit.

48. Tan-

48. Tanti momenti eſt reſpiratio fętuum, ut præter ea, quę diximus, avide ſolliciti ſimus quærere ea omnia, quæ tam neceſſariam reſpirationem valeant infirmare. Inter objectiones itaque ſummi ponderis illæ eſſe ſolent, quæ contra auditos fętuum vagitus excitari poſſunt. Nonnulli firmiter ſuſtinent, hoſce vagitus eſſe flatus inteſtinales in inteſtinis matrum contentos. Concedatur hoc Adverſariis: ergo ſentiuntur exterius flatus iſti: quare vel exeunt flatus iſti a poroſitátibus inteſtinorum, peritonei, pinguedinis, muſculorum abdominis, cutis &c. & motum undulationis communicant externo aeri pro auditu afficiendo; vel communicant motum tantummodo ſolidis hiſce, ſine tamen exitu flatuum, conſequenter communicant motum una cum ſolidis, aereis illis particulis, quæ cum Joanne Bernoullio intermediæ exiſtunt in ſpatiis membranarum, carnium, muſculorum &c. a quibus Celeberrimus Auctor vires, ac momenta elaſticitatis in ſolidis ipſis evenire demonſtrat. Utraque ſuppoſitio Adverſarios poterit enervare.

49. Cum enim ſonus primo fiat a medio aereo per ſucceſſivas, & ſpecificas undulationes moto, ut Verulamius *pag.* 707. *impetus philoſophici*, Nevvtonus *propoſit.* 43. *Philoſophiæ naturalis*, & Bernoullius rationibus, & experimentis oſtendunt, ergo quoad primam ſuppoſitionem flatus iſti, qui componuntur ex particulis aereis, aqueis, ſaliniſque, exeunt a ſpatiis membranarum, muſculorum, & carnium; quare exitu facto communicant neceſſario contactum cum ambiente aere, & ſic ſonum flatuoſum ad aures noſtras ferunt: ergo dabitur egreſſus flatuum, & aeris contenti per poros, & ſpatia carnium matris ad partes exteriores extra corpus matris ipſius.

50. Quod ſi dicas juxta ſecundam ſuppoſitionem, flatus internos abſque ullo exitu e poris, ac ſpatiis carnium communicare ſolummodo tremorem, ac motum ſolidis abdominis, a quibus ſpecifice motis imprimatur ſpecifica undulatio externo aeri, unde flatuoſi interni ſonitus, ac ſi externi eſſent, etiam exterius audiantur. Dicam, hoc aſſerere pluribus de

cau-

causis ineptum videri. Etenim Philosophi majoris famæ antea expositi, ac Mechanici rationibus, & experimentis aereum medium statuunt pro primo, proximo, & essentiali medio efficiendi, & deferendi aerem sonorum, seu sonum ipsum quaquaversus: specificos vero tremores solidorum considerant pro secundo, ac remoto medio deferendi sonos ipsos una semper cum aeris conspirantis auxilio; simplices enim motus solidorum sine auxilio aeris inutiles, & inepti sunt ad sonum efficiendum, & deferendum: ergo semper flatus interni vere, & proprie a primo medio aereo, & postmodum a secundo motuum solidorum, una cum aere conspirantium auxilio, audiendi erunt exterius. Deinde cum omnia corpora animata sensu, & motu prædita, porosa sint, ut undequaque ostendit anatomes, proinde flectantur inflectantur quaquaversus, oscillent motu homologo constrictionis, & distractionis, ut materiæ vaporosæ transpirent, sudores deinde crassiores emittant, facto continuo transitu effluviorum tenuium, & crassorum a partibus internis ad externas, quæ actiones sine poris, ac spatiis apertis neque haberi, neque fieri possunt; ergo si tot, ac tanta tenuia, & crassa transpirant, & exeunt, etiam flatuosæ aereæ particulæ facile expositis tenuiores, multo facilius a tot spatiis apertis exire ab internis ad externas partes poterunt, & debebunt: & sane si flatuosæ particulæ (ut tot vaporosæ, transpirabiles, & sudoriferæ efficiunt) exire non possent, aut omnino, aut partim gravissima oritura essent effecta, in intestinis, & internis partibus parta violenta repercussione flatuum ad internas ipsas partes, facto præternaturali impetu contra solida continentia, & adaucta actione, & reactione elastica, sequi debebunt enormes læsiones partium internarum cum dolore animalium; flatus enim sunt elastica corpora irrequieta, quæ clausa cum periculo possunt detineri. Ergo juxta experimentalem Philosophiam, & juxta similes naturæ leges si negari non possunt egressus a partibus internis ad externas tot particularum vaporosarum, transpirabilium, &

su-

ſudoriferarum &c. neque negari poterunt egreſſus flatuum ab internis ad externas partes, ut aeris beneficio ſonus flatuoſi audiantur exterius.

51. Hiſce præmiſſis, progrediamur ulterius: membranæ, muſculi, carnes mobiles, flexibiles, & poroſæ abdominis, & cutis in eadem matre nonne ſimiles ſunt, & proportionales, aut quaſi proportionales partes cum membranis, muſculis, & carnibus flexibilibus, & mobilibus uteri in eodem abdomine matris contentis? Hoc negari non poteſt in ſtatu naturali ejuſdem matris; ergo ſi flatus aerei exeunt, aut exire poſſunt in quacumque ſuppoſitione a ſpatiis, ac poris inteſtinorum, carnium, & membranarum abdominis, etiam in qualibet ſuppoſitione exire debebunt non ſolum flatus aerei, verum multo magis aer, qui flatu multo tenuior eſt, a ſpatiis, ac poroſitatibus ſimilibus apertis membranarum, muſculorum, & carnium mobilium, & flexibilium uteri matris ipſius, conſequenter egreſſus aeris ab ſpatiis uteri per poros apertos utero relativos erit ſimili ratione admittendus ad ſonos exterius, & vagitus deferendos.

52. Modo gradum faciamus ad majora: cum corpora illa tenuia, & elaſtica, quæ egreſſum habent ab abdomine, aut ab utero per eaſdem, aut ſimiles vias, ſimiliter ingredi jure ac merito poterunt abdomen, & uterum ipſum, ut inferius exponemus; ergo ſicuti datur regreſſus aeris, & flatuum ab abdomine, aut ab utero matris ad ſonos, & vagitus exterius deferendos, pari via, ac lege admitti debebit aeris ingreſſus in abdomen, aut uterum matris ad elaboranda aut naturalia, aut præternaturalia opera uteri, & fœtus. Neque neganda erit hæc veriſimilis illatio; univerſi enim Anatomici poroſum, & vaſculoſum corpus vivens, & ſanum docuerunt, neque ullas, ut puto, cognoverunt, aut invenerunt valvulas in membranis, muſculis, carnibus, quæ egreſſum flatibus, & aeri donarent, ingreſſum vero impedirent; etenim ingreſſum corporum ultro oſtendunt calidæ fomentationes, quæ internas

partes opportune tamen calefaciunt, & madefaciunt, aperiendo porositates in ratione quadrata suarum diametrorum. Ostendunt pariter foramina carnium &c. medicamenta apposita partibus externis, quæ paulatim penetrando internas partes, aut sudorem eliciunt, aut alvum solvere apta sunt; ergo ex his colligere possumus, quod sicuti flatuum, & consequenter etiam vagituum sonitus possunt in quacumque suppositione deferri exterius, ita poterit fluidum aereum per apertas carnium porositates uterum multo probabiliter ingredi, ac penetrare ad elaboranda, aut naturalia, aut præternaturalia opera uteri, & fœtus ipsius.

53. Denique cum paulatim accedamus ad calculos hydrostaticos, ne aliquis error hisce calculis injuste tribuatur, placeat animadvertere pro Tironibus, quod quando exposuimus, aut inferius exponemus grana aeris, ut aquarum ponderibus proportionalia, aut quasi proportionalia, non considerabimus pondus aeris naturaliter, & absolute simplicis, sed particulas aeris simpliciter quidem inspiratas dividi, & subdividi in multiplicibus spatiis bronchiorum (cum juxta experimenta D. Jacobi Keillii interna superficies pulmonum æquetur proxime decem vicibus superficiei totius corporis) & in divisione, & subdivisione intime, & ad minima permisceri cum minimis fluidi trachealis, & bronchialis in natis; in fœtibus vero etiam cum particulis aquco-lacteo-vaporosis amnii, ut pluries adnotavi, potissimum Dissertatione tertia, & quinta. Quamobrem cum particulæ aeris divisæ, & subdivisæ decrescant pondere, & mole permixtæ intime cum fluidis pulmonaribus, fient proxime fluidis, quibus permiscentur, quasi proportionales, hinc in calculis hydrostaticis semper consideravi pondera talis aeris mixti proxime esse aqueis liquoribus proporrionalia, aut quasi proportionalia.

54. Et sane Borellus ipse *prop.* 113. *de motu animalium* apte considerat, particulas aeris pulmonaris in natis permisceri cum fluido quodam aqueo existenti in anfractibus, & vesiculis bron-

chio-

chiorum, quod fluidum ex datis anatomicis continuo ſecernitur, & exprimitur a glandulis tracheæ. Deinde, obſervante Sanctorio *aph. V. de ponderatione*, ſi materiæ, quæ exſpirantur, ſupra ſpeculum excipiantur, primo veluti nebulæ ſpeculum obruunt, deinde ſupra ſpeculum coaleſcunt in guttulas aqueo-vaporoſo-aereas, viſu, & tactu aqueæ indolis. Obſervate enim exſpirationem hominum, & animalium præcipue hyemis tempore, quo ab aere frigido magis denſa redduntur effluvia, quæ exſpirantur, profecto videbitis, exſpirata effluvia nebulam aqueo-aereo-vaporoſam componere omnino tactu, & viſu ſenſibilem; & tamen notate: aer ipſe in inſpiratione, cum ingrediebatur pulmones, nullatenus cadebat ſub ſenſu; ergo colligi debet, quod in natis aer ille, qui inſpiratur, utpote magis purus, ac ſimplex, non cadebat ſub ſenſu, cum vero inſpiratus jam fuerit, & in pulmonibus dividatur, & ſubdividatur ad minima, & in tot, ac tantis minimiſque bronchiorum meandris, in tali ac tanta diviſione, & ſubdiviſione intime miſceatur cum fluidis trachealibus, & bronchialibus, tunc puritate, & ſimplicitate deperdita, & acquiſita mixtione cum fluidis pulmonaribus, eam acquirere debebit denſitatem, quæ nebulam aqueo-aereo-vaporoſam componat in actu exſpirationis facile obſervandam.

55. Quæ de aere inſpirato, & exſpirato in natis enunciata ſunt, ſimili ratione de fętibus dicenda erunt. Cum enim textura fętuum ſit molliſſimæ, & rariſſimæ texturæ repleta fluidis undequaque a matribus per vaſa umbilicalia acceptis, & a fętibus per os; pariterque cum in fluido amnii innatent fętus ipſi, & nutriantur, neceſſario glandulæ univerſæ corporis, & præcipue thimi, tracheæ, & pulmonum opportunis, & ſpecificis ſuccis madefactæ, & gravidæ fient, & conſervabuntur. Ulterius cum a blando calore uteri elaborentur continuo interna, & externa effluvia aqueo-lacteo-vaporoſo-aerea, neceſſario aerea illa elementa tam puriſſimis fluidis permixta ſuavem, ac blandum motum, & elaterem exercere poterunt,

quæ fętuum, & præcipue pulmonum pondera ſuaviter, & oportune imminuere apta erunt: & ſane, hæc elementa aerea diviſa, & ſubdiviſa, & mixta fluidis fętuum, & pulmonum neceſſaria eſſe videntur, ut fluidis ipſis opportune depreſſa, & humilia reddita evenirent pene homogenea, & quaſi proportionalia fluidis, & ſolidis ipſis, ne tenella illa ſolida, ac tenuia, & rara fluida a naturali motu, & elatere aeris nimis a calore rarefacti læderentur. Hæc univerſaliter a Cleberrimo viro D. Stephano Hales in ſua Statica vegetabilium docte fuerunt demonſtrata, & tandem a magno Boerhavio *in ſua Chimica corollario X. pag. mihi* 260. fuerunt confirmata; propterea a tam ſuavi, & proportionali aeris mixti natura, & indole ſufficienter imminui, & alleviari poterunt, & debebunt pondera fœtuum, & precipue pulmonum ex veſiculis compoſitorum; pariterque fœtuum reſpirationi, & vagitui edendis ſatis opportune inſervire debebunt. Modo veniamus ad experimenta hydroſtatica.

DISSERTATIO VI.

Afferuntur experimenta hydroſtatica, quibus oſtenditur, pulmones fœtuum proportionalem aerem excipere pro ſœtuum reſpioatione.

56. PRiuſquam experimenta hydroſtatica, veritatis inquirendæ gratia, pro argumento reſpirationis fętus labore, & tempore elaborata exponam, operę pretium duxi, benevolos Lectores fideliter monere de occaſione ſcribendi. Contigit itaque mihi tranſactis annis cum clariſſimo Medico medicum iter, in eoque quæſitum: *cur pulmo fœtus non nati extractus ab utero, & in aquis poſitus fundo vaſis decumbat; e contra cur pulmo nati infantis in aquis poſitus innatet ſuper aquas?* Quamvis rationem, quam multi communiter ferunt, dudum legerim in Diamerbrochio *lib. I. Anathomes pag.* 306.,

eam-

eamque pluries legerim in Bartholino *de pulmonibus*, in appendice ad Malpighium *pag. mihi* 349., & centies, ut ita dicam, legerim in compendio anatomico celeberrimi Laurentii Heisterii *pag. mihi* 101., quod compendium utpote utillimum, & facile, mihi præ manibus familiare semper est: nihilominus, D. O. M. permittente, tunc temporis oblitus eram eorum, quæ toties legeram, & ab aliis quoque audiveram. Quamobrem brevi aliquantulum steti, cogitans quid apte, justeque responderem. Tunc mirabundus substitit clarissimus ille Medicus mihi socius, & graviter inquit: *Dicam ego, scio enim veram rationem talis phœnomenon*; & addit: *Pulmonem extractum a fętu mortuo in utero, in aquas projectum fundum petere, & fundo penitus subsidere, eo quia pulmo ille aerem nondum excepit, neque respirationem exercuit. Pulmonem vero extractum a fœtu nato vivo in aquas projectum, super aquas innatare, eo quia pulmo iste jam aerem exceperat, & vivo infante per aliquod tempus respirationem exercuerat.* En quęsiti, & laboris mei argumentum. Hisce auditis, paulatim obvenerunt mihi ea, quæ docuerat Hippocrates, quæ detexerat celeberrimus Belliens in ovo incubato, de ductibus aereis, de pullo pipiente, de fętuum vagitu &c.; & respondi postmodum: *allatam sententiam dubiam esse, & adhuc agitatam, ideoque quæsito neque apte, neque certe posse satisfacere*. Interim verbis, postmodum literis, & fateor imprudentibus ab utraque parte emissis quæstio diu agitata est. Inde clarissimus ille Medicus alterum clarissimum Medicum in consilium, & auxilium vocavit, & ab hoc accepi epistolas, quæ veritatem non detexerant, sed novas tricas, novasque quæstiones invexerant, quæ a proposito quæsito me non parum declinare cogebant: tandem silentio composito non destiti laborare sedulo pro veritate acquirenda, & cogitavi, me nulla alia methodo probabiliori acquirere posse existentiam aeris in pulmonibus fœtuum pro proportionali eorumdem respiratione, ab adversariis omnino negata, nisi beneficio Hydrostati-

ces

ces. Hunc pariter hydroſtaticum laborem, utpote unicum,& tantæ rei neceſſarium, mihi laudavit, & unice conſuluit ſupra laudatus Aſtronomiæ, & Meteororum Profeſſor noſter Patavicus Ludovicus a Ripa. Completo poſtmodum opuſculo, breviter, & in graphidem expoſui ideam eorum, quæ tentaveram, & ſcripſeram de reſpiratione fętus D. Marchioni Joanni Polleno ſummo Patavinæ Univerſitatis Matheſeos Profeſſori, & ſcientiarum ſocietatum Regiarum, quæ Londini, & Berolini ſunt, ſodali, qui meos labores veritatis acquirendæ gratia commendare dignatus eſt. Quamobrem licet uſque enunciata non parum propoſitum argumentum confirmare videantur, nihilominus conſentaneum putavimus, labore, & tempore quærere primo fœtus humanos, inde ovinos (cum humani fœtus juxta neceſſitatem deeſſent) & hos hydroſtaticis trutinis expendere in aqua, ut, reperta iſtorum gravitate ſpecifica, poſſem graviori, & certiori ratiocinio ſub varia temporum differentia, quo pulmones extracti fuerunt, inveſtigare, num pulmones ſpecifice leviores fierent, & quo ſpecifico pondere donati eſſent.

57. Hiſce itaque hydroſtatice expenſis in aqua, ſincere reperi, pulmones primis temporibus a geſtatione matris magis ponderare in aqua; etenim primis hiſce temporibus citius deſcendunt pulmones in aqua, cum minori alarum pulmonarium erectione, & elevatione, & cum majori ſubſidentia in fundo vaſis; minus vero temporibus mediis; adhuc vero minus graviores fiunt, cum ultimis temporibus ad maturitatem pervenerint. Enimvero ſucceſſivis menſibus tardius aliquantulum deſcendunt in aquam, cum majori alarum erectione, elevatione, & expanſione, & cum minori ſubſidentia in fundo vaſis juxta ſucceſſiva augmenta menſium creſcentium fętuum ipſorum. Hinc juxta doctrinas ab immortalis famæ Galilæo expoſitas *de inſidentibus humido*, colligere multo probabiliter viſum eſt, pulmones fętuum *primis temporibus a geſtatione matris nullam*,

aut

aut minimam aeris quantitatem excipere , cum vere primis temporibus nondum pulmones elaborari justo sint; *aliquam autem aeris quantitatem mediis tempestatibus* : *majorem vero ultimis temporibus*, *cum scilicet perfecti sunt*, *aeris copiam eos excipere*. Hæc experimenta intento meo ultro satisfaciunt, cum ex legibus hydrostaticæ manifestum sit Philosophis majoris famæ, elevationes corporum, seu pulmonum in aquis, semper esse debere quantitati aeris aut contenti, aut suscepti proportionales. En ergo

EXPERIMENTUM I.

58. Ut experimenta hydrostatica pro argumento nostro felicius compararem, curavi exactissimam stateram brachiorum æqualium, & uni brachio apposui pulmonem humanum, qui a feminis judicabatur mensium quatuor [non me latet, tempora, magnitudines, & volumina fœtuum omnino incerta esse, ac dubia, ut Celeberrimus Morganius Adversariis secundis *pag. mihi* 67. ostendit] in opposito autem brachio stateræ tot grana addidi, donec pulmo ille æquilibrium efficeret in aere cum granis additis, & reperi exactissime, pulmonem illum ponderatum absolute in aere æquilibrium efficere cum granis 282. proxime. Reperto autem pondere absoluto pulmonis expensi in aere, alligavi pulmonem illum crine equino, ipsumque immersi in aquam, & auferendo totidem grana ex altero brachio stateræ, donec pulmo immersus in aquam æquilibrium efficeret cum granis residuis, reperi, aquam abstulisse a pulmone immerso grana 274. proxime; itaut pulmo immersus in aquam æquilibrium efficeret cum solis 8. granis proxime. Hac lege, ac methodo juxta hydrostaticas doctrinas ab immortali Archimede institutas, sequentes pulmones absolute in aere, & specifice in aqua ponderatus sum.

EX-

EXPERIMENTUM II.

59. Pulmo humanus, quem feminæ judicaverant quinque mensium, expensus in aere ponderabat grana 504. proxime; expensus autem in aqua ponderabat grana 10; æquilibrium enim efficiebat cum granis 10. proxime; quare aqua abstulit a pulmone immerso pondus granorum 494. proxime.

ANIMADVERSIO I.

60. Ab experimento I. considerare debemus, quod cum pulmo humanus libratus in aere ponderet grana 282. proxime, libratus vero in aqua ponderet solum grana 8. proxime, considerare, inquam, debemus, pondus granorum 274. ablatum ab aqua, esse illud præcise, quod haberet moles aquæ, ipsi pulmoni immerso magnitudine æqualis. Aqua enim ex hydrostaticis tollit tantum ponderis absoluti a corpore immerso, quantum est pondus absolutum molis aquæ æqualis moli corporis immersi. Quia vero pulmo immersus adhuc efficit æquilibrium cum granis 8.; ergo ista grana 8. erunt excessus, quo pondus pulmonis in aqua immersi superat pondus, seu resistentiam molis aquæ, quæ sit volumini totius pulmonis immersi æqualis. Hinc pulmo ille immersus descendet ad fundum solo momento ponderis, ut 8. Hinc cum aqua mole, seu volumine æqualis moli seu volumini totius pulmonis immersi sit granorum 274., & pulmo immersus mole, seu volumine æqualis moli, & volumini aquæ sit granorum 282, liquido constat, gravitatem specificam aquæ esse ad gravitatem specificam pulmonis immersi, ut 274. ad 282., seu ut 34. ad 35. proxime; & ita imposterum poteris ratiocinari. Ita ab experimento II. animadvertere debemus, quod cum pulmo alter humanus libratus in aere ponderet grana 504. proxime; libratus vero in aqua ponderet solum grana 10. proxime, (aqua enim

enim abſtulerat a pulmone immerſo pondus granorum 493. proxime) animadvertere, inquam, debemus, pondus granorum 494. ablatum ab aqua, eſſe illud præciſe, quo ponderat aqua, immerſo pulmoni magnitudine æqualis: quia vero immerſus pulmo pondere excedit æqualem aquæ molem exceſſu granorum 10.; ergo tali exceſſu granorum 10. pulmo immerſus ſuperabit pondus molis aquæ, quæ toti pulmoni immerſo æqualis ſit; hinc pulmo iſte granorum 504. deſcendet ad fundum aquæ ſolo momento ponderis, ut 10.

ANIMADVERSIO II.

61. Ab hiſce duobus experimentis quæſo conſiderate, quantum pulmo humanus menſium quinque in ſecundo experimento minus ponderis habuerit in aqua relate ad pulmonem quatuor menſium in primo experimento conſideratum. Profecto habebitis, momentum ponderis pulmonis in primo experimento, quo deſcendit in aquam, ſuperando pondus, ſeu reſiſtentiam aquæ ſub eodem volumine, pervenire tantum ad grana 8: momentum vero ponderis pulmonis in ſecundo experimento, quo deſcendit in aquam, ſuperando pondus, ſeu reſiſtentiam aquæ ſub eodem volumine, pervenire tantum ad grana 10: perfecto ſi rem conſideretis, facta proportione ponderis abſoluti pulmonis in aere expenſi granorum 282. in primo experimento, & facta proportione ponderis abſoluti pulmonis in aere expenſi granorum 504. in ſecundo experimento, deberet hic pulmo granorum 504. deſcendere in aquam cum momento granorum $14\frac{84}{282}$. Si enim pulmo 4. menſium in primo experimento libratus in aere ponderet grana 282, libratus autem in aqua ponderat ſolum grana 8, ex regulis proportionum pulmo menſium quinque granorum 504, ut in ſecundo experimento, debebit ponderare in aquis grana $14\frac{84}{282}$. Ita enim fiet proportio ut $282 . 8 :: 504 . 14\frac{84}{282}$.

 Sed

Sed pulmo in secundo experimento mensium quinque, qui in aere ponderabat grana 504, expensus in aqua ponderat solum grana 10, licet ex regulis proportionum grana 14 $\frac{84}{282}$ ponderare in aqua debuisset; ergo colligere possumus ex legibus Areometriæ, quod ille defectus ponderis granorum 4 $\frac{84}{282}$ fuerit ablatus a pulmone immerso in aqua, beneficio aeris granorum 4 $\frac{84}{282}$; quæ quantitas aeris jam ingressa fuerit spatia pulmonaria in pulmone mensium quinque, major respective ad pulmonem mensium 4, ut in primo experimento.

ANIMADVERSIO III.

62. Et sane inspicite quæso pulmonem in secundo experimento descendentem in aquam. Hic quantumvis sit pondere gravior primo in ratione absoluti ponderis 504 ad 282, attamen pulmo granorum 504 in secundo experimento descendit in aquam lentiori, & tardiori quodam motu; quam primus, qui absoluto pondere levior est. Deinde observate attente alas, & expansiones utriusque pulmonis: certe videbitis alas, & expansiones pulmonis primi experimenti granorum 282 erectas quidem, & elevatas versus aquæ superficiem; verum aliquanto magis videbitis alas pulmonis granorum 504, ut in secundo experimento, elevatas, & erectas versus eandem aquæ superficiem. Ulterius aliquanto minus subsidet fundo vasis pulmo mensium quinque, licet pondere 504 major sit, quam subsideat fundo vasis pulmo mensium 4, licet pondere 282 sit minor. Denique si baculo aquam in girum ducatis, videbitis utrumque pulmonem paulatim in giros volvi aquæ circumvolutionibus proportionales; verum pulmo quinque mensium licet sit pondere gravior facilius volvitur, quam primus mensium quatuor, quantumvis pondere levior. Quamobrem repe-

repeto colligere multo probabiliter possumus, quod ille defectus ponderis granorum 4 $\frac{84}{282}$ in secundo pulmone relate ad primum, ablatus fuerit ab aere granorum 4 $\frac{84}{282}$, quæ quantitas aeris ingressa fuerit vesiculas pulmonares pulmonis mensium quinque: etenim nisi aereæ particulæ tale pondus non abstulissent, proculdubio ex Geometricis secundus pulmo magis magisque ponderare debuisset, & citius descendere, quam vere ponderet, & descendat in aquam. Ex Geometricis enim certi sumus, pondera, moles, seu volumina corporum similium augeri, & crescere in ratione cubica, superficies vero ipsorum solum in ratione quadrata suarum diametrorum, aut laterum homologorum. Sed in nostro casu pulmones in primo, & secundo experimento sunt duo corpora homogenea, & similia ejusdem speciei, texturæ, & constitutionis; ergo pulmo major secundi experimenti pondere, mole, seu volumine augeri debebit, & crescere in ratione cubica supra pondus, molem, seu volumen pulmonis minoris primi experimenti; similiter pulmo secundi experimenti augeri debebit superficie solum in ratione quadrata supra superficiem pulmonis primi experimenti; ergo si pulmo secundi experimenti granorum 504 augeri debeat, & crescere supra pulmonem primi experimenti granorum 282, quoad pondus, molem, seu volumen in ratione cubica, quo vero ad superficiem solum in ratione quadrata, patebit, quod pulmo secundi experimenti magis magisque debuisset ponderare in aqua, majoris ponderis beneficio, & similiter in aquam ipsam ob minorem suam superficiem minus resistentem divisioni aquarum, facilius, & celerius debuisset descendere, quam vere ponderet, & descendat supra pondus, & descensum pulmonis primi experimenti; ergo multo probabiliter si pulmo secundus respective ad majorem suam gravitatem minus ponderet in aqua defectu granorum 4 $\frac{84}{282}$, &

lentius, ac tardius descendit in aquam respective ad minorem suam superficiem, arguere debemus defectum talis ponderis, & lentescentiam in descensu oriri a particulis aereis mixtis cum aliis aeri proportionalibus ingressis pulmonem ipsum aut beneficio matris, aut vasorum aereorum, aut oris uteri &c., ut supra pluries exposuimus.

63. Neque valet arguere, pulmonem in secundo experimento majorem, cujus gravitas absoluta est granorum 504, minorem habere densitatem, quam obtineat minor pulmo primi experimenti, cujus gravitas absoluta est granorum 282, propterea ob minorem densitatem, illud quoque minus ponderare debuisse in aqua, defectu granorum $4\frac{84}{282}$. Non valet, inquam, similiter arguere; quamvis enim verum sit juxta opportunas hypotheses, densitates corporum esse in ratione composita ex directa massarum, seu quantitatum materiæ, & reciproca voluminum per *III. theorema Hydrostatices* Volfii, nihilominus in nostra hypothesi, qua pulmones utriusque experimenti sunt similes, homogenei, seu ejusdem speciei, texturæ, & compositionis, erunt quoque densitates, & massæ istorum pulmonum homogeneorum, & similium, similisque texturæ, & compositionis, gravitatibus eorundem proportionales, consequenter cum per *Corollarium II.* §. 101. Volfii Mechanices, in corporibus homogeneis gravitates sint quoque voluminibus proportionales: ergo pariter densitates, & massæ pulmonum homogeneorum, & similium non solum gravitatibus, verum etiam voluminibus eorundem directe proportionales erunt futuræ; ergo in hisce pulmonibus similibus, homogeneis, similisque texturæ, & compositionis, erit densitas, massa, & gravitas primi pulmonis ad densitatem massam, & gravitatem secundi, ut directe est volumen, seu moles primi pulmonis granorum 282 ad volumen, seu molem secundi pulmonis homogenei, & similis granorum 504: ergo pulmo in secundo experimento granorum 504 non poterit

ha-

habere minorem densitatem, quam proportionaliter habeat primus pulmo granorum 282, sed habebit densitatem volumini suo, seu moli suæ majori homogeneæ, & simili directe proportionalem. Quamobrem pulmo in secundo experimento non deberet specifice ponderare in aqua ut 10, sed præcise ut $14\frac{84}{282}$, ut numero 61. facta proportione directa indicavimus: ideoque hic deberet pro majori pondere, & minori superficie citius descendere, quam reipsa descendat in aquam; sed talis pulmo solum specifice ponderat gravitate ut 10 in aqua, & tardius etiam descendit, quam primus: ergo gravitas imminuta granorum $4\frac{84}{282}$ non provenit a minori densitate pulmonis granorum 504 relate ad primum similem, & homogeneum pulmonem 282, sed a solo aeris ingressu, cujus beneficio auferuntur grana illa $4\frac{84}{282}$ ponderis, ut ex legibus hydrostaticis pluries, opere potissimum aeris, demonstraverat Galilæus *pag. præcipue* 250. *tom.* 1., qua expertus est beneficio aeris solummodo tangentis corpora immersa, sursum elevari ipsa, gravitate imminuta; ergo multo magis elevari potuissent, imminuta gravitate, corpora illa immersa, si non tangentem, sed intus clausum, & intus permixtum motu, & elatere actuosum aerem obtinuissent.

64. Hic Adversarii non quiescunt, sed novam parant objectionem, quod nempe ad auferenda quatuor illa grana ponderis a pulmone in secundo experimento necessaria esset major aeris quantitas præter illam granorum $4\frac{84}{282}$, quam assignavimus: ergo ille observatus defectus ponderis in pulmone secundi experimenti non ab ingressu aeris actuosi provenire debebit, sed ab alia causa. Quæso Adversarii considerent leges Areometriæ, & clare intelligent, aerem pauca licet quantitate contentum in corporibus motu, & elatere agen-

tem

tem elevare facile posse fluida, nimirum succos in plantis, aquam in canalibus, dilatare pariter, & extendere solida, ut fistulas lignosas, & utriculos in arboribus, organa in animalibus, & impellere potentissime corpora contenta in machinis pneumaticis, imminuta proportionaliter, immo aliquando superata fluidorum, & solidorum gravitate. Si attente ultro legissent celeberrimum Joannem Alphonsum Borellum *prop.*81. *secundi tomi de motu animalium*, hanc objectionem non effecissent. Magnus Vir expertus est in seipso sano, forti & media ætate constituto, molem, seu quantitatem aeris a seipso unica vice inspiratam non æquavisse 14 digitos cubicos cum levissima thoracis elevatione: ergo aptissime proportionalis esse poterit quantitas illa granorum $4\frac{84}{282}$ aeris mixti excepti in pulmone fœtus nonnati quinque mensium, cujus vi agente in ratione composita motus, & elateris aerei in vesiculis illis pulmonaribus, pulmo fœtus in data ratione aliquanto levior redditus fuerit relate ad pulmonem quatuor mensium, ut in primo experimento. Denique considerent Adversarii, probabile esse, aliam quantitatem mixti aeris præter illam granorum $4\frac{84}{282}$ exhalatam fuisse a pulmonibus fœtuum in extractione, & statim post extractionem. Utinam enim tota aeris quantitas fuisset in pulmonibus fœtuum conservata: certe minor subsidentia in fundo vasis, & major pulmonum elevatio extitissent.

65. Utinam habere potuissem alios fœtus humanos sanos, non corruptos, successive crescentes sex, septem, octo, & novem mensium, profecto speravissem, me visurum hos pulmones tardius successive descendere in aquam, cum majori alarum elevatione, & cum minori subsidentia fundo vasis juxta mensium crescentium augmenta, ut in expositis pulmonibus observare licuit. Verum cum alios fœtus humanos non corruptos obtinere minime potuerim, ideo coactus fui, fœtus

ovi-

ovinos inquirere, & successivo mensium ordine hos attentissime observare, & reperi, quæ intento nostro favere multo probabiliter potuerunt; natura enim una est in hominibus, & brutis, utens proportione, cum fluidorum, & solidorum analogia.

EXPERIMENTUM III.

66. Animadverto statim hic, me accepisse ab opilionibus, oves fœtus suos servare in utero spatio quinque mensium, donec fœtus suos completos, perfectosque emittant, quare anno 1733., & 1734. circa medietatem Septembris a fœtu ovino completi mensis, aut, ut alii dicebant, duorum circiter mensium ab utero matris extracto, ligata prius aspera arteria, pulmonem extraxi. Hic ergo ponderatus in aere, pendebat proxime grana 450; libratus vero in aqua methodo superiori ponderabat grana 16 proxime, ita ut aqua abstulerit pondus granorum 434. Pulmo itaque descendebat paulatim in aqua, & vix subsidere fundo videbatur, ita ut, aqua levi stylo agitata, & in gyrum mota, pulmo quoque facile, & prompte moveretur in gyros; alæ pulmonis expansæ, erectæ, & versus aquæ superficiem apparebant elevatæ.

EXPERIMENTUM IV.

67. Pulmo ovinus trium mensium circiter ponderatus in aere, pendebat proxime grana 2179, libratus vero in aqua, pendebat proxime grana 66, ita ut aqua abstulerit pondus granorum 2113 proxime.

ANIMADVERSIO I.

68. A tertio experimento considerare debemus methodo superiori, quod cum pulmo ovinus duorum mensium circiter expensus in aere ponderet absolute grana 450 proxime, libra-

libratus vero in aqua, ponderet ſolum grana 16 proxime, conſiderare, inquam, debemus, pondus granorum 434 eſſe illud præciſe, quod haberet aqua, quæ ſpecifice, ſeu quoad molem æqualis eſſet pulmoni immerſo; quia vero pulmo immerſus adhuc efficit æquilibrium cum granis 16 proxime: ergo iſta grana 16 proxime erunt exceſſus, quo pondus pulmonis immerſi in aqua ſuperabit pondus molis aquæ, quæ ſit æqualis moli totius pulmonis immerſi: ergo pulmo ille immerſus deſcendet ad fundum aquæ momento ponderis, ut 16.

69. Ita ab experimento quarto animadvertere debemus, quod cum alter pulmo ovinus trium menſium circiter (ut mihi ſelatum eſt) ponderatus in aere ponderet abſolute grana 2179 proxime; ponderatus vero in aqua ponderet ſolum grana 66; (aqua enim abſtulerat a pulmone immerſo pondus granorum 2113 proxime) animadvertere, inquam, debemus, pondus granorum 2113 ablatum ab aqua, eſſe illud præciſe, quo ponderaret aqua, quæ ſpecifice, ſeu quoad molem æqualis eſſet pulmoni immerſo; quoniam vero pulmo immerſus efficit æquilibrium cum granis 66 poſitis in alio libræ brachio: ergo iſta grana 66 erunt exceſſus, quo pondus pulmonis immerſi ſuperabit pondus molis aquæ, quæ ſit æqualis volumini, ſeu moli totius pulmonis immerſi: ergo pulmo ille deſcendet ad fundum momento ponderis 66.

ANIMADVERSIO II.

70. A duobus hiſce experimentis quæſo conſiderate, quantum ovinus pulmo trium menſium circiter, ut in quarto experimento, minus ponderis habuerit in aqua relate ad pulmonem homogeneum, ſimilem, & directe proportionalem duorum menſium circiter, ut in tertio experimento. Profecto habebitis, quod momentum ponderis pulmonis in tertio experimento, quo deſcendit in aqua, ſuperando pondus, ſeu reſiſtentiam aquæ ſub eodem volumine, pervenit tantum ad

gra-

grana 16, momentum vero ponderis pulmonis trium mensium circiter, ut in quarto experimento, quo descendit in aquam, superando pondus, seu resistentiam aquæ sub eadem mole, pervenit tantum ad grana 66; profecto facta proportione ponderis absoluti pulmonis homogenei, similis, & directe proportionalis in aere expensi granorum 2179, ut in quarto experimento, deberet hic pulmo descendere in aquam non momento granorum 66, sed momento granorum $77\frac{214}{450}$. Ita enim fiet proportio, ut 450. 16 :: 2179. $77\frac{214}{450}$; sed pulmo in quarto experimento expensus in aqua, efficit æquilibrium, seu ponderat in aqua solum grana 66, non autem $77\frac{214}{450}$, ut vere, & directe ex regulis proportionum ponderare deberet; cum sit homogeneus, similis, & directe proportionalis antecedenti: ergo colligere possumus ex legibus Areometriæ multo probabiliter, quod ille defectus ponderum granorum $11\frac{214}{450}$ fuerit ablatus a pulmone immerso in aqua, beneficio aeris mixti granorum $11\frac{214}{450}$ proxime, quæ quantitas aeris jam ingressa fuerit spatia pulmonaria in pulmone mensium trium circiter respective ad pulmonem mensium duorum circiter, ut in tertio experimento.

ANIMADVERSIO III.

71. Pro veritate antecedentis calculi inspicite, quæso, pulmonem in quarto experimento descendentem in aquam. Hic quantumvis sit pondere absoluto gravior pulmone tertii experimenti in ratione 2179 ad 450; nihilominus pulmo granorum 2179 descendit in aquam lentiori, & tardiori quodam

 mo-

motu, quam pulmo in tertio experimento absoluto pondere levior. Deinde observate attente alas, & expansiones utriusque pulmonis; certe videbitis alas, & expansiones utriusque aliquantulum diverso modo expansas, erectas, & elevatas superficiem aquæ versus, magis nimirum in quarto experimento, minus vero in tertio. Et fateor, me vidisse pulmonem quarti experimenti adeo elevatum versus superficiem aquæ, ut a fundo vasis magis magisque distaret, quantum nullus alter. Quamobrem colligere possumus, defectum ponderis granorum $11 \frac{214}{450}$ in pulmone quarti experimenti relate ad pulmonem tertii experimenti ablatum fuisse ab aere mixto agente in ratione composita motus, & elateris granorum $11 \frac{214}{450}$, quæ quantitas aeris jam ingressa fuerat spatia pulmonaria in pulmone mensium trium circiter respective ad pulmonem mensium duorum circiter, ut in tertio experimento juxta rationes super expositas *num.* 63., quas non decet repetere.

EXPERIMENTUM V.

72. Pulmo ovinus quatuor mensium circiter cum dimidio expensus in aere ponderabat grana 3002 proxime, expensus vero in aqua ponderabat solum grana 75 proxime, ita ut aqua abstulerit pondus granorum 2927 proxime.

ANIMADVERSIO I.

73. A quarto itaque experimento considerare debemus methodo superiori, quod cum pulmo ovinus trium circiter mensium expensus in aere ponderet absolute grana 2179 proxime, libratus vero in aqua ponderet solum grana 66, considerare, inquam, debemus, pondus granorum 2113 esse illud præcise, quod haberet aqua, quæ specifice, seu quoad volumen

men æqualis esset pulmoni immerso; quia vero pulmo immersus adhuc efficit æquilibrium cum granis 66 proxime: ergo ista grana 66 erunt excessus, quo pondus pulmonis immersi superat pondus molis aquæ, quæ molem totius pulmonis immersi adæquat. Ergo pulmo ille immersus descendet ad fundum aquæ, momento ponderis ut 66.

74. Ita ab experimento quinto animadvertere pariter debemus, quod cum alter pulmo ovinus quatuor circiter mensium cum dimidio (ut mihi relatum est) libratus absolute in aere ponderet grana 3002 proxime, libratus vero in aqua ponderet solum grana 75 proxime, (aqua enim abstulerat a pulmone immerso pondus granorum 2927 proxime), animadvertere, inquam, debemus pondus granorum 2927 ablatum ab aqua, esse illud præcise, quod ponderaret aqua, quæ specifice, seu quoad molem æqualis esset pulmoni immerso; quia vero pulmo immersus efficit æquilibrium cum granis 75 proxime: ergo ista grana 75 erunt excessus, quo pondus pulmonis immersi superabit pondus molis aquæ, quæ sit æqualis moli totius pulmonis immersi: ergo pulmo ille granorum 3002 fundum petet momento ponderis, ut 75.

ANIMADVERSIO II.

75. Ab hisce experimentis, quarto videlicet, & quinto, quæso considerate, quantum ovinus pulmo quatuor mensium cum dimidio circiter, minus ponderis habuerit in aqua relate ad pulmonem trium mensium, ut in quarto experimento. Profecto habebitis, momentum ponderis pulmonis in quarto experimento, quo descendit in aquam, superando pondus, seu resistentiam aquæ sub eadem mole, pervenire tantum ad grana 66; momentum vero ponderis pulmonis mensium 4 cum dimidio, ut in quinto experimento, quo descendit in aquam, superando pondus, seu resistentiam aquæ sub eadem mole, pervenisse tantum ad grana 75 proxime. Profecto facta pro-

portione ponderis absoluti pulmonis homogenei, similis, & priori pulmoni directe proportionalis in aere expensi granorum 3002, ut in quinto experimento, deberet hic pulmo descendere in aquam non momento granorum 75, sed momento granorum $90\frac{2022}{2179}$; ita enim erit proportio directa, ut 2179. 66 :: 3002. $90\frac{2022}{2179}$, sed pulmo in quinto experimento expensus in aqua efficit æquilibrium, seu ponderat in aqua solum grana 75, non autem $90\frac{2022}{2179}$, ut vere ex regulis proportionum ponderare debuisset in aqua, cum sit homogeneus, similis, ejusdemque texturæ, similisque compositionis; ideo directe alteri proportionalis: ergo colligere possumus multo probabiliter, quod ille defectus ponderum granorum $15\frac{1}{2}$ proxime fuerit ablatus a pulmone immerso beneficio aeris mixti granorum $15\frac{1}{2}$ proxime, quæ quantitas aeris jam ingressa fuerit spatia pulmonaria in pulmone mensium quatuor cum dimidio respective ad pulmonem mensium trium, ut in quarto experimento.

ANIMADVERSIO III.

76. Et sane, inspicite pulmonem in quinto experimento descendentem in aquam. Hic quantumvis sit pondere absoluto gravior pulmone quarti experimenti in ratione 3002 ad 2179; nihilominus pulmo granorum 3002 descendit in aquam lentiori, tardiorique quodam motu, quam pulmo in quarto experimento absoluto pondere levior. Deinde observate attente alas, & expansiones pulmonum aliquantulum diversimode expansas, erectas, & elevatas superficiem aquæ versus, ita ut a fundo vasis magis magisque distare videantur

tur supra anteriores. Quamobrem colligere probabiliter possumus, defectum ponderis granorum $15\frac{1}{2}$ in pulmone quinti experimenti relate ad pulmonem quarti experimenti ablatum fuisse ab aere mixto granorum $15\frac{1}{2}$, quæ quantitas aeris jam ingressa fuerit spatia pulmonaria in pulmone mensium quatuor cum dimidio, respective ad pulmonem mensium trium circiter, ut in quarto experimento juxta rationes super expositas.

77. Hic claritatis gratia in tam obscuris naturæ arcanis notandum volo, pondera, & moles fœtuum omnium augeri magis, aut minus in dies, ac menses juxta matrum magnitudines, aut parvitates, juxta majores, aut minores nutrimenti quantitates, & juxta majores, aut minores temperamentorum prægnantium perfectiones. Deinde Lectores benevolos moneo, me alia experimenta in ovibus elaboravisse, quæ, superfluitatis evitandæ gratia, omittenda esse putavi; cum quæcumque alia experimenta hydrostatica a me tentata eodem ordine temporum parum ab expositis differre, observaverim. Addo hic, me ante extractionem pulmonum ab ovium thorace ligavisse fortiter vasa, & asperas arterias, ne extractis pulmonibus, suspicio esset de aliquo ingressu aeris in pulmones ipsos. Licet enim sciam, tenellam illam pulmonum superficiem statim ac materna solida, & fluida spiritu agente, & vita privantur, & tenella pulmonum textura externo aeri exposita est, statim a pressione elateris, & ponderis externi aeris ambientis comprimi, & corrugari, & a compressione, & corrugatione penitus claudi; ea lege, qua indicavimus, omnino claudi poros, & vasa in mortuorum intestinis, ita ut aditum, & viam aeri pori, & vasa clausa penitus impediant; nihilominus, evitandi scrupoli gratia, ligaturas illas sedulo volui exercere, ingressu aeris externi impedito. Hic displicet mihi, hisce experimentis non addidisse alterum profecto necessarium,

ela-

elaboratum videlicet opere machinæ Boileanæ ; debuissem enim pulmones humanos, & ovinos machina Boileana imponere , & attentissime observare, quantum aeris extrahi posset a pulmonibus ipsis ; arbitror enim talis machinæ beneficio, me hydrostatica experimenta ultro confirmavisse : cum autem tam præstantissima machina carerem , ideo contentus hanc desideravisse, suadeo benevolis Lectoribus, ut ipsi , si commodum fuerit, hanc felicissimam machinam velint experiri. Pro cujus tamen recto usu, crediderim necessarium pulmonem per aliquod tempus relinquere in vitro, ut statum necessariæ laxitatis acquirat ; sic opportuni temporis beneficio, particulæ aeris mixtæ ad minima cum fluidis pulmonaribus paulatim solutæ , ac separatæ fient ab ipsis , ut tandem beneficio machinæ extractæ videantur.

78. Data occasione pulmonum immersorum, & expensorum in aquis ; quærere quis poterit, cur cadavera statim post immersionem fundum petant, post aliquot vero dies, relicto fundo, supernatent super aquas ? Notum est ex hydrostaticis, ideo cadavera, seu corpora statim post immersionem fundum petere, eo quia tunc temporis ob unitam compagem, & densitatmem texturæ partium componentium pondus corporis immersi superat pondus aquæ æqualis moli, seu volumini totius corporis immersi : cum ergo aqua volumine , & mole æqualis moli seu volumini totius corporis immersi minus ponderet, quam cadaver ipsum, ideo a cadavere magis specifice ponderante, superata aquæ resistentia , fundum petere debebit. Post aliquos vero dies incipit laxari compages , unitas , & densitas texturæ partium componentium ab aqueis particulis undequaque penetrantibus intimos partium poros , factaque paulatim laxitate, divisione, & raritate partium componentium tam in fluidis , quam in solidis , emergunt rudimenta corruptionis. Hinc particulæ componentes elasticæ, & non elasticæ solutæ , & divulsæ a se invicem , cum specifice aqueis particulis leviores sint, texturam cadaveris laxatam relinquunt

&

& exhalant; immo in ſtatu ſolutionis, & quaſi volatilitatis agentes, & reagentes in cadavere, & contra cadaver, illi tribuunt laxitatem, raritatem, & ſpecificam levitatem, quæ antea unitæ, & denſatæ tribuebant denſitatem, & gravitatem; qua cadaver ipſum aqueum volumen ſpecifice ſuperabat; propterea tali raritate, & ſpecifica levitate paulatim acquiſitis a diſſoluto cadavere, hoc paulatim fit ſpecifice levius aqua, & ſic juxta leges hydroſtaticæ ſua in carina ſpecifice levius factum aqueo volumine, paulatim aſcendere cogitur, done aquæ innatet.

DISSERTATIO VII.

Fœtus in naturali ſtatu conſtitutus, completo perfectoque pulmone, exitum ab utero vi, & conatu, tentat & obtinet.

79. PErfectis viſceribus, pulmone potiſſimum, completoque fœtu, & in dies magis magiſque adaucto, fœtus ipſe maturus exitum ab utero quærit, & tentat. Tanto operi quatuor potiſſimum conſpirare videntur, videlicet *majoris nutrimenti exigentia*, *major actio, & reactio ſolidorum*, *major motus, & elater fluidorum omnium*, & *majoris reſpirationis neceſſitas*. Cum enim fœtus completus, perfectuſque fuerit, & moles iſtius in dies augeatur, profecto eget majori alimento per vaſa placentæ, per umbilicalia, & per os ipſum; etenim ſingula ſolida ſimilia ex Geometricis, augentur, & creſcunt in ratione cubica ſuarum diametrorum, aut laterum homologorum; illa vero, quæ non ſunt ſimilia, augentur, & creſcunt in ratione compoſita baſium, & altitudinum corporum ipſorum. Quamobrem cum augmento molis fœtus par eſſe debeat quantitas, & ratio nutrimenti, idcirco completo fœtu, & in dies adaucto, major quoque nutrimenti quantitas, & ratio erit neceſſario admittenda. Cum vero eo tempore flui-

da matris, & amnii ſint tantæ neceſſitati imparia, hinc natura conſuluit, fœtum cogere ad exitum. Accedit neceſſitas alterius cibi, qui pondere, ſubſtantia, & denſitate ſit fortioribus organis proportionalis. Et ſane, cum ſingula filamenta ſolidorum omnium in dies adaucta denſitatem acquirant, & pondus, ideo cum ſucci etiam nutritii ſemper eſſe debeant nutriendis partibus homogenei, & proportionales ſolidis adauctis denſitate, pondere, & viribus, etiam nutrimenti proportio, ſimilitudo, & analogia erit neceſſaria, comparando fluidum quoque nutritium majoris denſitatis, ſubſtantiæ, ponderis, & motus. Lacteo itaque fluido denſiori, & ponderoſiori indigens fœtus jam maturus, utpote adaucto fortiori, validiorique ventriculo in dies munitus, anguſta nimis uteri ergaſtula ferre incapax redditur, matris mammas, & lac facile, & avide expreſſurus, cum jam in utero exiſtens ſugendi exercitio fuerit aſſuetus.

80. Major quantitas nutrimenti, & major denſitas ejuſdem ultro confirmantur a majori actione, & reactione fluidorum, & ſolidorum, fętu creſcente. Cum enim carina ſpinalis ſit illa, quæ in ovo incubato videtur prima baſis nervorum omnium, qui a cerebro, cerebello, & ſpinali medulla promanant, ac quaquaverſus ad rudimenta, & progreſſus membranarum, muſculorum, & glandularum omnium pro ſenſu, & motu, & ſecretionibus efficiendis, enixe decurrunt, carinæ augmentum, & complementum communicabit paulatim ſolidis omnibus nerveis, membranoſis, muſcularibus, & glandularibus majus momentum denſitatis, conſiſtentiæ, & firmitatis cum majori momento motus, & elateris, ut auxilio etiam ſucci nervei, lymphæ, & ſanguinis fluentium per illorum ſolidorum vaſcula, oſcillationes, & motus ſucceſſive validiores exerceantur. Verum cum adauctis oſcillationibus, & motibus ſolidorum, fiat quoque major attritio, attenuatio, & ab his felicior excretio, & ſeparatio puri ab impuro a glandulis, & conſequenter ſucceſſiva tranſpiratio partium tam ſolida-

lidarum, quam fluidarum: hinc ſollicita natura ab ipſomet initio generationis pro reparatione eorum, quæ ſucceſſive atteruntur, & deperduntur (quod continuum vitæ, & mortis exemplum eſt) opportuna fluida nutritia enixe quærere coacta erit extra uterum, deperdita, ac neceſſaria reparatura.

81. Deinde creſcentibus motibus, & oſcillationibus ſolidorum, fortiores ſucceſſive conatus communicantur utero continenti, donec ſuperata paulatim uteri reſiſtentia, fœtus extra uterum educatur. Interim fluida omnia nervea, lymphatica, & ſanguinea præter intrinſecos motus elaſticos, & non elaſticos, inter ſe communem ſimul, & ſemel motum circulationis ineunt, proinde ſuccus nerveus in lympham, & ſanguinem, ſanguis in lympham, & ſuccum nerveum, lympha in ſuccum nerveum & ſanguinem, homologis vaſorum inter ſe reſpondentium concurſibus, multiplicia momenta motuum, & elaſticitatum promiſcue agunt, communicant, & conſervant juxta indolem, legem, & actionem fluidi præpollentis, aut nervei, aut lymphatici, aut ſanguinei, actionibus, & reactionibus edendis opportune proportionalis. Mirum itaque in modum ſolidis, & fluidis agentibus, & reagentibus inter ſe cum momentis inter ſe in æquilibrio, aut quaſi æquilibrio conſtitutis, machina fętus immortali anima, & materiali ſpiritu jam decorata, præſtantiſſimis ſummiſque operibus deſtinata, extra uterum jus ſuum libere quærere conabitur.

82. Verum tam admirandis operibus naturæ pro augenda, ſuſtinenda, & conſervanda machina animali intra uterum, & inde pro exercendo impetu, ut hæc ab uteri carcere tandem feliciter exeat; potiſſimum conſpirat reſpirationis validiori momento exercendæ neceſſitas. Quamvis enim in utero fœtus ea aeris quantitate gaudeat, ut ſupra oſtendimus, quæ inertibus, laxiſque pulmonibus, placidis, lentiſque actionibus, & reactionibus fluidorum, & ſolidorum exercendis proportionalis ſit, attamen cum fętus maturitate acquiſita grandeſcat, mole, & viribus adauctis, eget ſucceſſive majori aeris quanti-

titate, mole, & viribus adauctis homologa; cum vero in utero data proportione obtinere nusquam possit, hinc fętus facto conatu exitum quærit, necessariam aeris quantitatem adepturus. Et sane habemus a *proposit.* 16. Volfii in Areometria, quod *calor continuo elaterem auget, & intendit*. Cum vero in fętu jam maturo fluida nervea, lymphatica, & sanguinea motu, & elatere majoribus polleant, & solida omnia potissimum cordis validiora reddita, propotionales oscillationes ubique exerceant, propterea caloris opere elementa aquea in auram vaporosam rarefacta, & resoluta, acquisito majori motu, & elementa aerea, qualiacumque fuerint numero, acquisito majori gradu motus, & elateris, superata trachea, & pulmones ingressa, incipient pulmonares vesiculas aliquantulum aperire, & pedetentim magis magisque dilatare. Etenim in utero vesiculæ pulmonares aliquantulum laxæ, & inter se conniventes agnosci debent sub figura sphæroidea, quarum vesicularum laxitati, & conniventiæ debetur proportionaliter ille determinatus gradus densitatis, & ponderis, quo pulmones immersi in aquam juxta expositas proportiones descendere coguntur. Quoniam vero ab experimentis hydrostaticis momenta descensuum pulmonum immersorum aliquando majora sunt, aliquando minora, & distantiæ a fundo aliquando minores sunt, aliquando majores, & elevationes alarum pulmonarium superficiem aquæ versus aliquando minores sunt, aliquando majores juxta minora, aut majora complementa pulmonum ipsorum; ideo perfectis successive pulmonibus, tunc a vi aquei vaporis, & a momento elastico proportionalium granorum aeris successive crescentium, & ingredientium pulmones, aperiri paulatim debebunt sphæroideæ illæ vesiculæ pulmonares, & ab conniventia inter se paulatim recedere, ut paulatim aptæ reddantur ad sphæricas figuras acquirendas, quarum beneficio ex isoperimetris doctrinis majorem aeris quantitatem naturali suo jure, ac spatio essent extra uterum adepturæ.

83. Per-

83. Perfectis itaque vesiculis pulmonaribus, & ad talem dilatationem sphærarum in modum dispositis, incipit diaphragma majori nisu deprimi in inspiratione cum proportionali elevatione musculorum thoracis; & in exspiratione incipit diaphragma majori nisu elevari sursum cum proportionali depressione musculorum thoracis ipsius. Facta idcirco ratione composita talium majorum motuum, ventriculus, intestina, & reliqua viscera, & organa abdominis majorem validioremque motum excipiendo; efficiunt, ut organa thoracis, & abdominis, facta simul, & semel communicatione aut homologa, aut reciproca motuum, & momentorum inter se, paulatim superare possint, ac debeant resistentiam uteri, ut conatu facto, fœtus exeat in lucem, uberiorem quantitatem luminis, & aeris per œsophagum, & per pulmones adepturus.

84. Sed ultro inquirenda est tam felicis exitus ratio, ac causa. Quæso enim, observate uterum humanum contento fœtu repletum: hunc profecto videbitis circumscriptum a sphærica, aut quasi sphærica figura. Licet vero vacuus uterus figuram piri compressi, observantibus Anatomicis, præseferre videatur, nihilominus a contento fœtu globosam figuram, aut quasi globosam sibi facile comparare, docuit cum plerisque Diamerbrochius *lib.* 1. *Anat. cap.* 27. *de constitutione partium genitalium muliebrium in gravidis*. Talem cognoverat supra laudatus quoque Taurinensis Professor Joannes Fantonus *Dissertat. X. de utero gravidarum pag. mihi* 226. Modo progrediamur, inspecturi fœtum jam maturum, exitum ab utero in statu naturali quærentem. Hic consentientibus fere omnibus Anatomicis brevi ante partum tempore tali lege sese invertire solet, ut caput prolabatur deorsum prope os uteri, nates vero, & pedes retrorsum agat versus fundum, seu partem ori uteri oppositam. Talem motum, ac statum detexit Aristoteles ipse, & inter ceteros Anatomicos laudatus Heisterus. In tali itaque statu, ac positione naturali placeat

L 2 con-

considerare fœtum conantem aperire os uteri. Profecto gravitas fœtus, inclinato capite versus januam uteri, primo inservit pro ore uteri aperiendo; nates vero & pedes retrorsum agentes, fundum, seu oppositam oris uteri partem urgendo, efficiunt, ut sphæricam, aut quasi sphæricam figuram mutent in sphæroidem, aut quasi sphæroïdem; acquisita autem tali figura sphæroidea, aut quasi sphæroidea, opus est, ut hic admiremur geometricum naturæ operantis artificium pro fœtu excludendo facile, & necessario.

85. Opus est itaque dimetiri primo soliditatem sphæricam uteri fœtu repleti. Cum soliditas spæræ sit æqualis producto, seu cylindro, cujus basis sit maximus sphæræ circulus, altitudo vero duos trientes diametri circuli obtineat per *regulam secundam prop. 7. lib. V. Geomet. practicæ* Clavii, & per *corollarium secund. prop.* 8. *Geometriæ practicæ* De-Chales *lib.* 7., ergo supponendo diametrum sphæræ uterinæ esse partium 9, certe hujus quadratum erit 81. Cum autem ex Geometricis quadratum hoc circulo circumscriptum sub eadem diametro sit ad eumdem circulum inscriptum, ut 14 ad 11 proxime: ergo circulus sub eadem diametro partium 9, erit partium quadratarum $63\frac{9}{14}$; ita enim erit proportio, ut 14 . 11 :: 81 . $63\frac{9}{14}$ proxime. Reperto modo circulo maximo sphæræ uterinæ sub diametro partium 9, facile reperiemus soliditatem sphæricam ipsius uteri fœtu repleti; etenim si multiplicemus circulum $63\frac{9}{14}$ per duas tertias partes diametri 9, nempe per 6, fiet solidum cylindricum æquale soliditati sphæræ uterinæ quæsitæ partium cubicarum 380 proxime. Modo observate maturum fœtum: hic prono capite gravitans, ut diximus, versus os uteri; natibus vero, & pedibus veluti urgendo retrorsum oppositam uteri partem, & impellendo eamdem, reddit necessario sphæricam uteri molem mutatam in sphæ-

roi-

roidem, aut quaſi ſphæroidem. Cum vero ſphærois duas habeat diametros, ſeu axes, quorum alter longior eſt, qui altitudinem, ſeu longitudinem majoris axis ſphæroidis determinat; alter vero minor, qui latitudinem minoris axis metitur: ergo poſita, ut ſupra, diametro ſphæræ uterinæ partium 9; ſi fiat, ſphæram uterinam ob niſum fętus elungari longitudinis exceſſu ut ter, ſupra diametrum ut 9, ut fiat longitudo majoris axis 12; & proportionaliter fiat, ſphæram eamdem reddi quoad latitudinem minorem defectu latitudinis pariter ut ter infra diametrum ut 9, ut fiat latitudo minoris axis 6; tunc ex Geometricis cum ſoliditas ſphæroidis ſit æqualis cylindro, cujus baſis ſit circulus ſub minori axe, ut 6, altitudo vero cylindri obtineat duas tertias partes altitudinis majoris axis ſphæroidis per *prop.* 15. *lib.* 7. *Geometr. pract.* De-Chales; & per *problema* 13. *lib.* 3. *Geomet. pract.* Tacquet; ergo facto quadrato minoris axis 6, erit hoc 36 circulo circumſcriptum: cum vero quadratum circulo circumſcriptum ſub eadem diametro ſit ad eumdem circulum inſcriptum, ut 14 ad 11: ergo facta proportione, reperiemus circulum quæſitum ſub minori axe ut 6, futurum eſſe partium quadratarum $28\frac{4}{14}$: ita enim erit proportio, ut $14.11::36.28\frac{4}{14}$ proxime. Reperto itaque circulo ſub minori axe partium 6 ſphæroidis uterinæ, ſi multiplicemus hunc circulum $28\frac{4}{14}$ per duas tertias partes altitudinis, ſeu longitudinis majoris axis 12 ſphæroidis ipſius, quæ duæ tertiæ partes ſunt 8, habebimus cylindrum æqualem ſoliditati ſphæroidis uterinæ quæſitæ. Multiplicando ergo circulum $28\frac{4}{14}$ per 8, nempe duas tertias partes longitudinis majoris axis ſphæroidis partium duodecim, reperiemus, productum cylindricum eſſe partium cubicarum 224 proxime, abjectis aliquibus fractionibus, pro ſoliditate ſphæroidis uterinæ. Cum autem ſphæra ſphæroidi iſoperimetra

tra ſit partium proxime 380; ſphærois vero ipſi ſphæræ viciſſim iſoperimetra ſit ſolum partium cubicarum 224; ergo conſtabit quantum ſphærois uterina ſphæræ ipſi uterinæ iſoperimetra deficiat a ſphæra uterina fętu repleta, nempe defectum eſſe partium cubicarum 156 proxime.

86. Hic repeto vobis, admiremini altiſſimum naturæ geometræ artificium; dum enim fœtus, maturitate acquiſita, niſu & vi urgendo os uteri, & oppoſitam ipſi partem, cogit ſphæram uterinam majoris capacitatis tranſire in ſphæroidem minoris capacitatis in ratione 380 ad 224 proxime, certe uterus circumſcribens fœtum minoris areæ factus, comprimere, & ſimul impellere debebit incluſum fœtum, ipſumque urgere anterius verſus os uteri, quod ſibi porta eſt; etenim eo ſimul tempore diaphragma impellendo inteſtina, hæc autem motu periſtaltico, & muſculi abdominis, facta ratione compoſita motuum, urgendo primo fundum uteri, cogunt fœtum in altiori ſphæroidis uterinæ loco ac ſpatio primario impulſum, ex uteri ore neceſſario erumpere.

87. Multo itaque probabiliter judicarem ex his, mutationem figuræ uteri e ſphæra majoris capacitatis in ſphæroidem minoris capacitatis ſphæræ iſoperimetram ob niſum, & impulſum, quem fœtus ipſe utero communicat, præſtantiorem eſſe cauſam, propter quam fętus excludi poſſit, ac debeat. Hinc fœtus quo validior fuerit, & naturali poſitione locatus, & directus, urgendo oppoſitas partes uteri, & mutando capacitatem ſphæricam in longiorem ſphæroidem, & latitudine proportionaliter minorem, efficiet, ut capacitas ſphæroidis magis imminuta, fœtum facilius, citius, & potentius ſit expulſura. Contra vero, cum fętus debilior non poſſit valide urgere ſphæram uterinam, & opere impulſuum mutare notabiliter hanc in ſphæroidem, ſed ſolum leviter, & languide, illius excluſio aut iners, aut tarda erit ſequutura. Denique ſi gravi fato contingat, præter naturæ leges fœtum incluſum tranſverſali poſitione locatum urgere ſphæram uterinam, &

hanc

hanc mutare in ſphæroidem, ſed per directionem præternaturaliter tranſverſalem minoris neceſſario capacitatis, tunc ab uteri clauſtro exire nuſquam poterit fętus, immo tranſverſali directione compreſſus, & impulſus facile poterit ſuffocari, niſi prius a perita manu fętus tali ratione accommodetur & dirigatur, ut juxta naturalem ſitum, ac directionem tandem locatus, poſſit ſuos impulſus, ac niſus dirigere, qui ori uteri, & oppoſitis partibus apte, & oppottune reſpondeant juxta naturalem ſphæroidis uterinæ contractionem, & conſtitutionem.

88. Quod ſi Tyrones analyſtæ ament uti calculo differentiali, & integrali pro talis uteri ſpecifica menſura, placeat ſupponere, diametrum circuli uterini eſſe $AD = 9$ partibus: iſtæ autem novem partes ſupponantur diviſæ in alias minimas partes infinite parvas. Deinde a ſingulis punctis harum minimarum partium infinite parvarum diametri AD ſupponantur ductæ totidem ordinatæ PM, pm ad circumferentiam uſque. Manifeſtum eſt, totidem ordinatas ductas ad circumferentiam uteri deſcripturas eſſe ſuperficiem ſemicirculi $ABDC$. Si ergo talis diameter cum totidem ordinatis deſcribentibus ſuperficiem ſemicirculi uterini, ſupponatur rotari circa ſemetipſam, profecto deſcribetur ſolidum ſphæricum uterinum $ABDG$, quod a nobis ſupponitur fętu contento repletum. Ut ergo ex calculis talis menſura circuli, & ſphæræ uterinæ habeatur, ſupponatur, radium circuli uterini eſſe $AC = r$; circumferentiam vero ejuſdem eſſe $= c$. Ordinatam vero $PM = y$, partem autem diametri AP eſſe x; ergo portio infiniteſima Pp erit dx, conſequenter erit reliqua pars diametri $PD = 2r - x$, nempe æqualis duplo radio $AC - AP$. Hiſce poſitis, facile habebitur circumferentia circuli uterini, ſi fiat analogiſmus, ut $r . c :: y . \frac{cy}{r}$ quartum terminum; hæc enim quarta quantitas $\frac{cy}{r}$ erit menſura circumferentiæ quæſitæ. Cum autem

Fig. I.

cir-

circulus producatur ex quadrato ordinatæ y ducto in circumferentiam, & diviso per diametrum; ergo circulus uterinus erit $= \frac{cyy}{2r}$; & multiplicando hanc quantitatem per differentialem dx, erit $\frac{cyydx}{2r}$, quæ quantitas æqualis erit quantitati differentiali sphæræ quæsitæ. Cum itaque yy sit quadratum ex ordinata y media proportionali inter $AP = x$, & $PD = 2r - x$, videlicet sub diametro AD secta in P, per *corollarium prop.* 13. *lib.* 6. *Euclidis*; ergo multiplicando hæc duo segmenta AP in PD seu x in $2r - x$, erit quadratum $yy = 2rx - xx$.

Modo loco yy substitue valorem repertum, eritque æquatio $\frac{cyydx}{2r} = \frac{2crxdx - xxdx}{2r}$, & demendo a numeratore, & denominatore quantitatem communem $2r$, erit æquatio nova $\frac{cyydx}{2r} = cxdx - \frac{cxxdx}{2r}$; & integrando modo has quantitates $cxdx - \frac{cxxdx}{2r}$, erit integratio $\frac{cxx}{2} - \frac{cx^3}{3\times 2r} = \frac{cx^2}{2} - \frac{cx^3}{6r}$ pro proportione sphæræ descriptæ per spatium AMP. Ut autem habeatur tota soliditas sphæræ, consideretur x productum esse in D æqualem duobus radiis, nempe $2r$; ergo in quantitatibus integratis $\frac{cx^2}{2} - \frac{cx^3}{6r}$ sustituendo pro x quantitatem æqualem $2r$, erit nova æquatio $\frac{cx^2}{2} - \frac{cx^3}{6r} = \frac{4cr^2}{2} - \frac{8cr^3}{6r}$; & dividendo per 2 primam, & secundam quantitatem, erit $2cr^2 - \frac{4cr^3}{3r}$ & demendo a numeratore, & denominatore unam potestatem, erit $2cr^2 - \frac{4cr^2}{3}$, & reducendo ad eamdem

deno-

denominationem hanc quantitatem integro-fractam per multiplicationem in crucem, fiet reductio $\frac{6cr^2 - 4cr^2}{3}$, & demendo a numeratore, quæ se destruunt, erit reducta quantitas $\frac{2cr^2}{3}$ pro soliditate totius sphæræ uterinæ quæsitæ.

Et sane si hoc productum analystico-geometricum $\frac{2cr^2}{3}$ numeris applicemus, proxime accedemus ad soliditatem sphæræ uterinæ supra inventæ proportionalem. Etenim diameter sphæræ cum supponatur 9, radius istius, seu r, erit $= 4\frac{1}{2}$; & hujus quadratum $rr = 20\frac{1}{4}$. Deinde cum circumferentia circuli maximi sphæræ, per *prop. 6. Archimedis Tacquet*, sit proxime tripla diametri sphæræ ipsius, erit proxime circumferentia $c = 27$. Multiplicando itaque $crr \times 20$, abjecta levissima fractione, erit productum 540 proxime; cum vero hoc rursus multiplicandum sit per 2, ut indicat coefficiens numerus 2 formulæ $2crr$: ergo productum hoc solidum erit $= 1080$, quod divisum per 3 juxta formulam $\frac{2crr}{3}$, dabit solidum sphærico-uterinum $\frac{2crr}{3} = 360$ proxime partibus cubicis sphæræ uterinæ.

Reperta soliditate sphæræ uterinæ opere calculi analytici, cum fœtus uterinus jam maturus in sphæra uterina contentus, capite prono, versus os uteri tentet exitum, & simul oppositam uteri partem natibus, & quasi pedibus retrorsum agat: ergo uterus qui primo sphæricus, aut quasi sphæricus fuerat sub axe partium 9, faciendus erit sub figura sphæroidea, aut quasi sphæroidea; cum vero in hac figura sphæroidea sphæræ isoperimetra quanto magis axis major augetur,

tantum imminuendus sit minor axis; ergo si axis major sphæroidis supponatur, & fiat $= 12$, erit axis minor $= 6$.

Sit ergo in figura secunda sphærois uterina sphæræ uterinæ isoperimetra $ABDE$, cujus axis major $AD = 12 = 2a$, qui dividatur per medium in C, ita ut Semiaxes sint CA, CD; singuli autem sint $= a$: ergo totus axis major AD erit $= 2a$. Cum vero axis major AD sit per medium divisus in C, ducatur per C axis minor BE in duos pariter radios divisus, nempe in CB, & CE: ergo axis minor BE dicatur $= 2r = 6$; consequenter radius CB, aut CE erit $= r = 3$.

Fig. 2

Hisce expositis, supra semiaxem majorem $AC = a$ ducatur ordinata $PM = y$, pariterque huic ducatur altera infinite proxima pm. Manifestum est, quod si semiaxis $AC = a$ supponatur circumvolvi circa semetipsum una cum ordinatis PM, & pm, istas descripturas esse superficies circulares quaquaversus.

Sit ergo portio semiaxis $CP = x$; ergo reliqua AP erit $a - x$; ideoque & reliqua portio $PD = a + x$. cum vero Pp sit differentia infinite parva quantitatis x, dicatur hæc dx. Modo ut habeatur circulus sub radio ordinatæ PM, reperienda erit circumferentia describenda a radio PM, factoque analogismo, ut $r . c :: y . \frac{cy}{r}$, hæc quantitas quarta erit circumferentia describenda a radio PM. Cum vero circulus producatur ex geometricis ex quadrato ordinatæ y ducto in circumferentiam, & diviso per diametrum, seu per duos radios: ergo circulus quæsitus sub radio PM erit $\frac{cyy}{2r}$, cui addendo differentiam dx, erit $\frac{cyydx}{2r}$, quæ quantitas erit æqualis quantitati differentiali solidi quæsiti.

89. Hic animadvertendum est, quod juxta proprietatem, & naturam ellypsis, quadratum ordinatæ $\overset{2}{PM} = yy$ est ad rectangulum sub parte $AP (a - x)$ majoris axis in $PD (a + x)$ ut est quadratum $\overset{2}{BC}$ radii minoris axis (rr) ad quadratum

AC

$AC^2 (aa)$ radii majoris axis; ergo factis debitis multiplicationibus primi termini $PM^2 (yy)$ cum quarto termino $AC^2 (aa)$ fiet productum $aayy$ æquale producto secundi termini $AP \times PD$ $(\overline{a - x} \times \overline{a + x} = aa - xx)$ ducti in tertium terminum CB^2 (rr), eritque productum $aarr - rrxx$. Quare erit æquatio $aayy = aarr - rrxx$, & dividendo utrumque membrum æquationis per aa, fiet nova æquatio $yy = rr - \frac{rrxx}{aa}$.

Modo in quantitatibus $\frac{cyydx}{2r}$ ponatur valor repertus $yy = rr - \frac{rrxx}{aa}$, eritque æquatio $\frac{cyydx}{2r} = \frac{crrdx}{2r} - \frac{crrxxdx}{2raa}$, & dividendo per r, erit nova æquatio $\frac{cyydx}{2r} = \frac{crdx}{2} - \frac{crxxdx}{2aa}$.

Hisce repertis, integrare debemus quantitates substitutas, & differentiatas, nempe $\frac{crax}{2} - \frac{crxxdx}{2aa}$, eritque integratio, abjectis dx, $\frac{crx}{2} - \frac{crx^3}{2aa \times 3} = \frac{crx}{2} - \frac{crx^3}{6aa}$ pro valore solidi efformati a spatio $BCMP$.

Ex his ut habeatur soliditas medietatis sphæroidis beneficio spatii $AMBC$ circa semiaxem CA revoluti, consideretur x productum in A, fietque $x = CA = a$, quare in integratione $\frac{crx}{2} - \frac{crx^3}{6aa}$ substituendo loco x terminum a, erit æquatio altera $\frac{crx}{2} - \frac{crx^3}{6aa} = \frac{cra}{2} - \frac{cra^3}{6aa}$; & demendo quantitatem communem aa ab quantitatibus $- \frac{cra^3}{6aa}$, erit $\frac{acr}{2} - \frac{cra}{6}$, & reducendo ad eandem denominationem has quantitates per multiplicationem in crucem, fiet reductio $\frac{6acr - 2acr}{12}$, & demen-

do a numeratore, quæ ſe deſtruunt, erit numerator $\frac{4acr}{12}$, & facta diviſione denominatoris 12 per numeratorem 4, erit fractio ultimo reducta $\frac{acr}{3}$ pro medietate ſolidi efformati beneficio ſpatii *AMBC* revoluti circa ſemiaxem *AC*, quæ ſoliditas mediæ ſphæroidis $\frac{acr}{3}$ producitur ex ſemiaxe *AC* $= a =$ 6 ducto in circumferentiam $c =$ 18 axis minoris *BE* $=$ 6, ductam in radium *CB* axis minoris $=$ 3, quod totum productum dividatur per 3.

Cum ergo $\frac{acr}{3}$ deſcribat medietatem ſphæroidis uterinæ; ergo totum ſolidum ſphæroidale quæſitum *ABDE* efformabitur, ſi medietas ſphæroidis reperta duplicetur, ſeu ſi productum $\frac{acr}{3}$ multiplicetur per 2, eritque totum productum ſphæroidale uterinum $\frac{2acr}{3} =$ 216. quantitatibus cubicis, ut factis debitis multiplicationibus, & facta diviſione per 3 manifeſte patebit.

Cum ergo ſphæra uterina ad uterinam ſphæroidem ſphæræ iſoperimetram ex calculis geometricis ſit in ratione 380. ad 224. proxime; ex calculis vero integrali, & differentiali ſphæra uterina ad uterinam ſphæroidem ſit in ratione 360. ad 216. proxime, conſtabit, has quatuor quantitates eſſe inter ſe quaſi directe proportionales; ita ut quarta proportionalis 216. ſolum excedat quatuor quantitatibus a præciſa proportione directa 212. Ita enim eſt 380. ad 224. ſphæræ ad ſphæroidem juxta proportionem calculi geometrici, ut directe eſt 360. ad 212 juxta rationem calculi analytici. Verum cum quantitates diſcretæ, ſeu numericæ ob fractiones rariſſime ſervare poſſint præciſum rigorem geometricum, quotieſcumque quantitatibus continuis, & linearibus pro menſura applicantur, ideo ſuffi-

cier

ciet in numeris geometricæ menſuræ applicatis ſi non præciſa, ſaltem proxima proportio, per quam notabilis error accuſari nunquam poterit.

90. Hæc qualiacumque ſint, a me enixe exponenda erant; non ſolum ut oneri meo diu mihi impoſito ſatisfacerem, verum etiam ut Philoſopho, ac Medico, licet in tam abditis naturæ arcanis ſi non vera, ſaltem probabiliora eſſem explanaturus. Quid autem dixerint, aut dicant, quidve dicturi ſint impoſterum clariſſimi Adverſarii, flocci a me facienda erunt, cum nolim ulterius tempus terere. In hac re ulteriora tempora, & experimenta veritatem erunt, me ſilente, patefactura; & tunc ſola ſapientiſſima Reſpublica Literaria rem candide judicabit.

De Reſpiratione Fœtus
Finis.

M E-

MECHANICA PULSUUM.

PULSUUM MECHANICA.

OBſcuram, & ſalebroſam arenam ingredimur, pulſuum proportiones, ac leges dimenſuri. Cum enim iſtæ vires, ac momenta ventriculorum cordis neceſſario præſupponant, hæc quidem adeo denſa caligine obſcurantur, ut iſta quærere, & quęſita juxto acquirere, anceps laboris, & oneris argumentum ſit. Tanto autem operi (ſi aliquid ſperandum erit) favebunt Anatomica data, & nonnulla quędam geometrica a ſpiralibus, a circularibus, a rectis lineis, & a conicis doctrinis deſumpta, quæ tantarum rerum nebulas poterunt quodammodo diſcutere, & diſcutiendo illuſtrare, In hiſce autem paulatim inquirendis non tædeat nos recedere a preciſa, ac ſtricta dicendi brevitate, ut Geometrorum conſuetudo eſt. Anatomicæ enim, phyſicæ, & medicæ doctrinæ geometricis, & mechanicis mixtæ id poſtulant, ut, claritatis gratia, longiores eſſe debeamus.

DATUM ANATOMICUM I.

Anatomici omnes in eo conveniunt, cor eſſe muſculum; cujus figura conica eſt, aut quaſi conica. Hoc ſpiralibus fibris internis, externiſque munitur, ornatur a quaſi circularibus, & augetur a nonnullis rectis internis, quæ etiam columnas cordis componunt. Hæ fibræ rectæ obſervatæ fuerunt a Lovero,

& Heisterus in notis numero 45. se pariter fibras rectas nonnullas in humano corde observavisse testatur, & has spiritu vini conservare, ut dubitantibus posset ostendere. Cor arterias, & venas proprias obtinet *coronarias* dictas, gratia nutritionis, & motus; duas alias habet communes, arteriæ nimirum sunt pulmonaris, & aorta; venæ vero sunt pulmonaris, & cava. Nervi effusi per substantiam cordis colliguntur a plexu cardiaco juxta Villisium, & a ramis paris vagi, & intercostalis, gratia pariter nutritionis, motus, & elateris fibrarum omnium. Vasa lymphatica cognoverat in substantia cordis Bartolinus. Tandem Cor circumscribitur opportune a membrana pericardii. Muscularis hæc moles cordis duos obtinet ventriculos, quorum unus dexter est, alter vero sinister. Pro cordis appendice duæ adsunt musculares cavitates, quæ *auriculæ* cordis appellantur, dextera una, sinistra altera, suis valvulis apte munitæ.

DATUM ANATOMICUM II.

Utrique ventriculi cordis duobus motibus moventur, quorum alter est motus veluti passivus diastolis, seu dilatationis, per quem ventriculi sanguinem excipiunt, alter vero est motus activus systolis, seu contractionis, per quem ventriculi exceptum sanguinem expellunt. Hi pariter duo ventriculi sub figura conica, seu quasi conica directi sunt. Cum vero ex conicis doctrinis edocti simus, conorum omnium bases esse circulares; ergo, cum cor, & ventriculi contenti sint ex anatome sub conicis, seu quasi conicis figuris, necessario & bases ventriculorum cordis erunt circulares, aut quasi circulares. Natura enim summa geometra, & mechanica in conicis figuris conicas directiones, ac leges sustinet, & conservat in statu naturali constituta, nisi fuerit ab aliquibus causis internis, aut externis, aut mixtis impedita. Pariter auriculæ cordis duobus motibus moventur, quorum alter est motus diastolis seu

dilla-

dilatationis, quo tempore ipsæ sanguinem excipiunt, alter vero est motus systolis, seu contractionis, quo tempore exceptum sanguinem ipsæmet impellunt in ventriculos. Hic opus est animadvertere, quod eo tempore, quo ambæ auriculæ simul, & semel aperiuntur in diastole, & fluidum excipiunt, eodem tempore ambo ventriculi cordis simul & semel clauduntur in systole, & fluidum antea exceptum expellunt; & viceversa quo tempore ambæ auriculæ cordis simul & semel clauduntur in systole, & exceptum fluidum in ventriculos ipsis relativos expellunt, eodem tempore ambo ventriculi cordis aperiuntur in diastole, fluidum ab auriculis impulsum excepturi in statu naturali.

Ex his cum momenta ventriculorum cordis in presenti quoad vires conemur eruere, speramibus nos non esse accusandos, si in hisce figuris quasi conicis ventriculorum cordis spiralibus fibris utamur, sed spiralibus analogis; si adhibeamus fibras circurales, & rectas, sed circularibus, & rectis analogas, una tamen cum spiralium operibus conspirantes in actionibus, & reactionibus cordis exercendis; per opportunas enim fluidorum, & solidorum analogias in rebus physicis adeo mixtis, & obscuris, si non omnino veritatem assequimur, saltem ad hanc quamproxime pervenire poterimus. Interim si vultis majora data de corde, de ventriculis, & auriculis ipsius &c. feliciter intelligere, non tædeat attentis studiorum laboribus hæc a celeberrimis primæ famæ Anatomicis Winslovio, Morganio, Ruischio, Heistero, Bartolino, Abino, Verehyenio, aliisque mercari.

DATUM PHYSICO-ANATOMICUM III.

Leges motuum fluidorum, & solidorum machinæ animalis nos docent, motus fluidorum esse in statu naturali motibus solidorum proportionales; & vicissim oscillationes solidorum circulis fluidorum ipsorum homologas esse futuras, propterea

ab Anatomicis etiam erudimur, diaſtolem cordis factam a ſanguineo fluido ingrediente cordis ventriculos ſyſtoli arteriarum, & meningum cerebri, & cerebelli ordinata, & æquabili proportione temporis, motus, & elateris penitus reſpondere, & e contra ſyſtolem cordis factam a ſanguine expulſo a ſyſtole ventriculorum diaſtoli arteriarum, & meningum eſſe omnino proportionales

Quamobrem dum a vena cava tranſmittuntur determinatis temporum differentiis, determinato ordine, ęquabili motu ęquales quantitates fluidi in fibras cordis apertas in diaſtole ventriculorum, penetrando, & inflando has fibras quaquaverſus; opus erit, ut iiſdem quoque pręciſis temporum differentiis arteriæ meningum, & meninges ipſæ cerebri, & cerebelli, quæ undequaque circumſcribunt nervos a cerebro, & cerebello derivatos, exercendo ſyſtoles ſuas, quo tempore ventriculi cordis aperiuntur in diaſtole, & ſanguinem excipiunt, neceſſario debeant ſyſtoles ipſæ arteriarum meningum, & meningum ipſarum impetum proportionalem communicare nervis continentibus, & ſucco nerveo contento, ut per nervos cardiacos, & ramos paris vagi, & intercoſtalis ęquabilis, & proportionalis quantitas ſucci nervei eodem pręciſo tempore, determinato pariter ordine, ęquabili motu, & elatere una cum ſanguineo fluido penetret, & inflet fibras omnes ſpirales, circulares, & rectas ventriculorum cordis: ſic enim facta eodem tempore ratione compoſita motuum, & elaſticitatum ſucci nervei, & ſanguinis in fibris, & in fibras ventriculorum ſucceſſive conſequatur ęquitemporanea, unimoda, & ordinata dilatatio, & conſtrictio, ſeu diaſtoles, & ſyſtoles ventriculorum cordis per totum vitæ curſum in ſtatu naturali duratura. Sit ergo ſequens phyſica propoſitio.

PRO-

PROPOSITIO I.

Structura seu compositio conica, aut quasi conica fibrarum dexteri ventriculi cordis similis est, aut quasi similis compositioni conicæ, aut quasi conicæ fibrarum siniſtri, in statu naturali motus diaſtolis, & ſyſtolis ventriculorum ipſorum.

Dem. Ex datis anatomicis ſingulæ fibræ dexteri ventriculi eo naturali officio ſunt inſtitutæ, ut motum diaſtolis, & ſyſtolis in ventriculo dextero efficiant. Similiter ſingulæ fibræ ſiniſtri ventriculi eo naturali officio ſunt inſtitutæ, ut eodem tempore motum diaſtolis, & ſyſtolis in ſiniſtro ſinu efficiant. Sed ex mechanicis Wolfij (theoremate 1.) effectus ſuis cauſis agentibus ſunt ſimiles, & proportionales, ſeu quaſi ſimiles, & proportionales; motus autem diaſtolis, & ſyſtolis ventriculorum ſunt effectus ipſorum agentium, & reagentium; ſingulæ autem fibræ componentes ventriculos ſunt cauſæ agentes, & reagentes in ventriculis ipſis: ergo etiam motus diaſtolis, & ſyſtolis ventriculorum erunt fibris componentibus ventriculos, & agentibus, & reagentibus in ventriculis ipſis ſimiles, & proportionales, ſeu quaſi ſimiles, & proportionales: ergo ex Clavio (*Def. XI. libri V. Euclidis*) motus fibrarum diaſtolis dexteri ventriculi erit ad motum fibrarum diaſtolis ſiniſtris, ut ſunt ſingulæ fibræ componentes, agentes, & reagentes in diaſtole dexteri ventriculi ad ſingulas fibras componentes, agentes, & reagentes in diaſtole ſimiſtri. Similiter erit motus fibrarum ſyſtolis dexteri ventriculi ad motum fibrarum ſyſtolis ſiniſtri, ut ſunt ſingulæ fibræ componentes, agentes, & reagentes in ſyſtole dexteri ventriculi ad ſingulas fibras componentes, agentes, & reagentes in ſyſtole ventriculi ſiniſtri; ſed fibræ ſingulæ ſimul ſumptæ componentes dexterum ventriculum efficiunt conicam ſeu quaſi conicam ſtructuram, ſeu compoſitionem dexteri ventriculi; & fibræ ſingulæ ſimul ſum-

ptæ

ptæ ſiniſtri ventriculi efficiunt conicam, ſeu quaſi conicam ſtructuram, ſeu compoſitionem ſiniſtri, Ergo, ut colligi poteſt *ex propoſitione* 12. *libri V. Euclidis*, conica ſeu quaſi conica ſtructura, aut compoſitio fibrarum ſingularum ſimul ſumptarum dexteri ventriculi erit ſimilis, & proportionalis, ſeu quaſi ſimilis, & proportionalis conicæ aut quaſi conicæ ſtructuræ, ſeu compoſitioni ſingularum fibrarum ſimul ſumptarum ſiniſtri ventriculi in ſtatu naturalis motus diaſtolis, & ſyſtolis ventriculorum ipſorum. *q. e. d.*

Corollarium I.

Cum ita ſit motus fibrarum diaſtolis dexteri ventriculi ad motum fibrarum diaſtolis ſiniſtri, ut ſunt fibræ componentes, agentes, & reagentes in diaſtole dextri ventriculi ad fibras componentes, agentes, & reagentes in diaſtole ſiniſtri in ſtatu naturalis motus diaſtolis, & ſyſtolis; ergo, cum tales motus fibrarum ſint ex mechanicis, ut quantitates motus applicatæ, & ductæ in fibras, a quibus componuntur momenta fibrarum ipſarum; ergo ita erit momentum fibrarum diaſtolis dexteri ventriculi ad momentum fibrarum diaſtolis ſiniſtri, ut ſunt fibræ componentes, agentes, & reagentes in diaſtole dexteri ventriculi ad fibras componentes, agentes, & reagentes in diaſtole ſiniſtri. Pariter cum ita ſit motus fibrarum ſyſtolis dexteri ventriculi ad motum fibrarum ſyſtolis ſiniſtri, ut ſunt fibræ componentes, agentes, & reagentes in ſyſtole dexteri ad fibras componentes, agentes, & reagentes in ſyſtole ſiniſtri; ergo cum tales motus applicati fibris, & ducti in fibras ſint momenta fibrarum ipſarum; ita erit momentum fibrarum ſyſtolis dexteri ventriculi ad momentum fibrarum ſyſtolis ſiniſtri ſinus, ut ſunt fibræ componentes, agentes, & reagentes in ſyſtole dexteri ventriculi ad fibras componentes, agentes, & reagentes in ſyſtole ſiniſtri. Quare juxta reſpectum dexteri ventriculi relative ad ſiniſtrum *vi-*

res

res seu quantitates motuum, sive momenta fibrarum agentium, & reagentium in diastole dexteri sinus comparata cum viribus, seu quantitatibus motuum, sive momentis fibrarum agentium, & reagentium in diastole sinistri, erunt similia, & proportionalia inter se. Similiter *vires seu quantitates motuum, sive momenta fibrarum agentium, & reagentium in contractione, sive systole dexteri ventriculi, si comparentur cum viribus, seu quantitatibus motuum, sive momentis fibrarum agentium, & reagentium in contractione, sive systole ventriculi sinistri erunt similia, & proportionalia inter se in statu naturali quamproxime.*

Corollarium II.

Quod si vires, seu quantitates motuum, sive momenta fibrarum agentium, & reagentium in diastole, & systole dexteri ventriculi non fuerint similia, & proportionalia cum viribus relativis, seu momentis fibrarum agentium, & reagentium in diastole, & systole sinistri, tunc vires, quantitates motuum, seu momenta fibrarum agentium, & reagentium in diastole, & systole dexteri ventriculi erunt inęqualia, dissimilia, inordinata, & assymetra cum viribus, quantitatibus motuum, sive momentis fibrarum agentium, & reagentium in diastole, & systole sinistri. Quare omnia, & singula momenta diastolis, & systolis utriusque ventriculi erunt vitiosa, aut morbosa, & præternaturalia cum vitio, & inęqualitate temporum, motuum, actionum, & reactionum utriusque ventriculi.

Corollarium III.

Cum per primum corollarium momentum fibrarum componentium, agentium, & reagentium in diastole dexteri ventriculi sit simile, & proportionale, seu quasi simile, & proportionale momento fibrarum componentium, agentium, &

rea-

reagentium in diastole sinistri ; pariterque cum momentum fibrarum componentium, agentium, & reagentium in systole dexteri sit simile, & proportionale, seu quasi simile, & proportionale momento fibrarum componentium, agentium, & reagentium in systole sinistri, ergo ita erit momentum fibrarum componentium, agentium, & reagentium in diastole dexteri ad momentum fibrarum componentium, agentium, & reagentium in diastole sinistri, ut est momentum fibrarum componentium, agentium, & reagentium in systole dexteri sinus ad momentum fibrarum componentium, agentium, & reagentium in systole sinistri; ergo permutando (16. *lib.* 5. *Eucl.*), ita erit momentum fibrarum componentium, agentium, & reagentium in diastole dexteri ad momentum fibrarum componentium, agentium, & reagentium in systole ejusdem dexteri, ut est momentum fibrarum componentium, agentium, & reagentium in diastole sinistri ad momentum fibrarum componentium, agentium, & reagentium in systole ejusdem sinistri; sed in statu naturali fibrarum actiones, & reactiones, seu distractiones, & constractiones ventriculorum, sive diastoles, & systoles in singulo, eodemque ventriculo debent esse ęquabiles, & uniformes, cum eædem fibræ sint illæ, quæ agunt, & reagunt alternis temporibus, sed equalibus, ergo *momentum fibrarum componentium, agentium, & reagentium in distractione seu diastole dexteri ventriculi comparatum cum momento fibrarum earumdem componentium, agentium, & reagentium in contractione, seu systole ejusdem ventriculi dexteri, debebit esse in statu ęqualitatis, aut quasi ęqualitatis, uniformitatis, aut quasi uniformitatis inter se.* Similiter, & *momentum fibrarum componentium, agentium, & reagentium in distractione, seu diastole sinistri ventriculi comparatum cum momento contractionis, sive systolis fibrarum earundem componentium agentium, & reagentium in eodem ventriculo sinistro debebit esse in statu ęqualitatis, aut quasi ęqualitatis, uniformitatis, aut quasi uniformitatis inter se in statu naturali.*

Hinc

Hinc conſtabit quod in ſtatu naturali momentum diſtra-ctionis dexteri ventriculi debebit eſſe ęquale, aut quaſi ęquale momento contractionis, ſeu ſyſtolis ejuſdem dexteri ventriculi, pariterque momentum diaſtolis, ſeu diſtractionis ſiniſtri ſinus debebit eſſe ęquale, aut quaſi ęquale momento con-contractionis, ſeu ſyſtolis ejuſdem ventriculi ſiniſtri quam proxime.

Corollarium IV.

Verum ſi aliquam ob cauſam aut fluidorum, aut ſolidorum peccantium, aut utrorumque, momentum diaſtolis, ſeu diſtractionis dexteri ventriculi fuerit notabiliter diſſimile, & inęquale momento ſyſtolis, ſeu contractionis ejuſdem dexteri ventriculi; pariterque ſi momentum diaſtolis ſiniſtri ventriculi fuerit notabiliter diſſimile, & inęquale momento ſyſtolis ejuſdem ſiniſtri, tunc diaſtoles, & ſyſtoles utrorumque ventriculorum, actiones, & reactiones fibrarum ipſorum erunt inordinatæ, inęquales, & aſſymetræ inter ſe.

Corollarium V.

Cum in ſtatu naturali momentum diſtractionis, ſeu diaſtolis dexteri ventriculi cordis debeat eſſe uniforme, & ęquabile, ſeu quaſi uniforme, & ęquabile momento contractionis, ſeu ſyſtolis ejuſdem dexteri ventriculi, neceſſario fiet, ut quantum fluidi dexter cordis ſinus apertus a momento ſuæ diaſtolis excipit a dextera auricula, tantum proxime debebit ęquali momento ſuę conſtrictionis, ſeu ſyſtolis, idem dexter cordis ſinus expellere per arteriam pulmonarem in pulmones. Pariter cum momentum diſtractionis, ſeu diaſtolis ſiniſtri ſinus debeat eſſe ęquale, & uniforme, ſeu quaſi ęquale, & uniforme momento contractionis ſeu ſyſtolis ejuſdem ventriculi ſiniſtri, neceſſario eveniet, ut quantum fluidi ſiniſter cordis ſinus ob momentum ſuæ diaſtolis excipit ab auricula ſiniſtra, tantum quamproxime de-

beat ęquali momento suæ systolis idem sinister cordis sinus expellere per arteriam magnam in totum corpus.

Corollarium VI.

Itaque si gravi fato contingat, ut momenta diastolis, & systolis auricularum, aut alterutrius auriculæ sint, aut fiant dissimilia, & notabiliter inęqualia cum momentis diastolis, & systolis ventriculorum auriculis respondentium, tunc inęquales quantitates sanguinis excipientur ab auriculis, & inęquales communicabuntur ventriculis cordis auriculis respondentibus, vitio inęqualitatum motuum diastolis, & systolis ventriculorum, & vitio molium, ponderum, & inęqualitatum fluidorum impulsorum a dextero ventriculo in pulmones, & a sinistro in totum corpus.

Corollarium VII.

Ex dato itaque anatomico secundo cum eodem tempore æquabili, & uniformi, seu quasi æquabili, & uniformi, quo auriculæ cordis simul aperiuntur, & excipiunt fluidum eodem quoque tempore æquabili, & uniformi, seu quasi æquabili, & uniformi ambo ventriculi cordis simul claudantur, & fluidum expellant; & e contra eodem tempore æquabili, & uniformi, seu quasi æquabili, & uniformi, quò ambæ auriculæ cordis simul clauduntur, & fluidum expellunt in ventriculos, eodem tempore æquabili, & uniformi ambo ventriculi cordis simul aperiantur, & fluidum excipiant in statu naturali, ergo manifestum quoque erit, tempore distractionis, & diastolis utriusque ventriculi fore æqualia, & uniformia, seu quasi æqualia, & uniformia temporibus contractionis, & systolis ventriculorum eorundem in statu naturali; similiter tempora distractionis, & diastolis utriusque auriculæ fore æqualia, &

uni-

uniformia, seu quasi æqualia, & uniformia temporibus contractionis, & systolis earundem in statu naturali.

Quamobrem ea omnia, quæ supra enunciavimus de simili, & proportionali motu diastolis dexteri ventriculi per primum corollarium, comparato cum motu diastolis sinistri; & quæ de motu simili, & proportionali systolis dexteri ventriculi comparato cum motu systolis sinistri; similiter quæ dicta sunt de motu æquabili, & uniformi diastolis dexteri ventriculi comparato cum motu systolis ejusdem dexteri ventriculi, per tertium Corollarium; & quæ de motu æquabili, & uniformi diastolis sinistri comparata cum motu æquabili, & uniformi systolis ejusdem sinistri; eadem, & similia dicenda erunt omnimode de motibus similibus, aut æqualibus diastolis, & systolis auricularum inter se sub vario respectu comparatis, juxta proportiones ventriculorum ipsis auriculis relativorum.

Corollarium VIII.

Verum si diastoles, & systoles aut auricularum, aut ventriculorum cordis, aut alterutrorum fuerint dissimiles, inęquales, inordinatæ, & assymetræ, etiam tempora motuum diastolis, & systolis auricularum, aut ventriculorum, aut alterutrorum erunt dissimilia, inęqualia, inordinata, & assymetra, consequenter pulsationes cordis, & arteriarum fieri, & sentiri debebunt dissimiles, inęquales, inordinatæ temporibus pariter dissimilibus, & inęqualibus una cum inęqualitate motuum fluidorum contentorum in arteriis ipsis.

Pręternaturales causæ dissimilium, & inordinatorum motuum cordis, & auricularum, quas indicavimus corollariis 2. 4. 6. & 8. satis confirmata fuerunt ab experimentis medicis, & chirurgicis utiliter editis a celeberrimo Viro Joanne Fantono Medico Regio, & in Taurinensi Academia primæ sedis Professore.

DATUM ANATOMICUM IV.

Ex datis Anatomicis Winslovii §. 51., & Heisteri de corde edocemur, dexterum cordis sinum mole tenujorem esse sinistro, & multo minori numero fibrarum donatum esse, quam habeat sinister, qui multo pluribus fibris abundat, & munitur.

Quamobrem ut vera diameter dexteri ventriculi habeatur pro mensura acquirenda suarum virium, opus erit ducere pro diametro lineam ab externa superficie fibrarum componentium dexterum ventriculum ad punctum precise oppositum externæ superficiei fibrarum earundem ejusdem dexteri sinus. Pariter ut habeatur vera diameter sinistri ventriculi opus erit ducere lineam ab externa superficie fibrarum componentium sinistrum cordis sinum ad punctum precise oppositum externæ superficiei fibrarum earundem ejusdem ventriculi sinistri.

Cum ergo dexter ventriculus multo paucioribus fibris donetur, quam obtineat sinister, ideo diameter dexteri ventriculi accepta ab externis superficiebus suarum fibrarum componentium vere multo minor erit diametro sinistri accepta pariter ab externis superficiebus suarum fibrarum componentium; quamvis dexter cordis, quoad internam ejusdem superficiem, & quoad suam basim, sinistro major esse videatur, juxta internam pariter ejusdem sinistri superficiem, & basim.

PROPOSITIO II.

Ductis diametris ab externis superficiebus fibrarum componentium dexterum, & sinistrum ventriculum ad puncta opposita externa tam dexteri, quam sinistri, totæ superficies conicæ, seu quasi conicæ tam dexteri, quam sinistri ventriculi cordis sunt inter se, ut quadrata diametrorum, quæ sunt in singulis basibus singulorum ventriculorum.

Sit in figura (1) superficies conica, aut quasi conica tota dex-

dexteri ventriculi *BAC*, cujus altitudo *AZ*; diameter tota *BC* basis circularis *BLCO*, ducta ab externa superficie fibrarum ad punctum externum oppositum earundem. Pariter sit superficies conica, aut quasi conica tota sinistri ventriculi *DME*, cujus altitudo *mn*, diameter sit *DE* basis circularis *DRER*, ducta ab externa superficie fibrarum ad punctum oppositum externum earundem. Dico quod tota superficies conica seu quasi conica dexteri ventriculi *BAC* est ad totam superficiem conicam, seu quasi conicam sinistri ventriculi *DME*, ut quadratum totius diametri *BC* basis dexteri ventriculi ad quadratum totius diametri *DE* basis sinistri ventriculi.

Demon. Per antecedentem propositionem compositio conica, aut quasi conica fibrarum dexteri ventriculi similis, & proportionalis est compositioni conicæ, seu quasi conicæ fibrarum sinistri in statu naturali; sed conica, seu quasi conica compositio fibrarum dexteri ventriculi efficit, & complet totam superficiem dexteri ventriculi; & conica seu quasi conica compositio fibrarum sinistri efficit, & complet totam superficiem sinistri ventriculi (solidorum enim omnium extrema sunt superficies per secundam definitionem *XI. Euclidis*), ergo & superficies conica, seu quasi conica dexteri ventriculi *BAC* erit similis, & proportionalis conicæ, seu quasi conicæ superficiei sinistri ventriculi *DME*.

Sed similes conicæ superficies (per quartum corollarium de sphera, & cylindro Barovij) habent rationem duplicatam diametrorum conorum similium; ergo etiam in nostro casu conica, seu quasi conica superficies dexteri ventriculi *BAC* similis conicæ, seu quasi conicę superficiei sinistri ventriculi *DME* habebit rationem duplicatam diametri *BC* dexteri ventriculi, & diametri *DE* sinistri; sed ratio duplicata diametrorum est etiam illa, quam habent circulares bases conorum ipsorum, seu in nostro casu quam habent circulares bases ventriculorum conicorum cordis, *per secundam propositionem lib.* 12. *Euclidis*, seu *per propositionem* 13. *libri V. Pappi*, quam habent

qua-

quadrata diametrorum *BC*, *DE* basium circularium ventriculorum eorundem; ergo totæ conicæ superficies conicorum ventriculorum *ABC*, & *MDE* erunt inter se, ut quadrata diametrorum singulorum *BC*, & *DE* singularum basium circularium ventriculorum singulorum *q. e. dem.*

Corollarium I.

Quoniam plurima bona, ac mala supervenire solent motibus cordis, auricularum, & arteriarum, quando externæ superficies cordis, ventriculorum, & auricularum fuerint inter se similes, aut quando fuerint inter se dissimiles, ut praxis Medica edocet, & ostendunt observationes Celeberrimi Fantoni, ideo pro claritate eorum, quæ de motu cordis, auricularum, & arteriarum dicenda erunt, opus erit hic animadvertere nonnulla nostro instituto necessaria. Primo enim quando superficies externæ cordis, ventriculorum, & auricularum fuerint similes, aut quasi similes, tunc externæ superficies horum solidorum similiter adhęrebunt, & tangent fluidum contentum in pericardio. Similiter & contentum fluidum circumscribet externas superficies ventriculorum, & auricularum inscriptarum juxta similes modificationes, sive superficies ipsarum; sed quando corpora, aut fluida circumscribentia sequuntur leges corporum inscriptorum necessario fiet, ut quam proportionem habent corpora inscripta, eandem habeant & corpora circumscribentia; ergo quando superficies similes ventriculorum inscriptorum, & inscriptarum auricularum adhęrentes, & tangentes fluidum pericardii circumscriptum extendentur in diastole ventriculorum, & auricularum juxta rationem quadratam diametrorum dilatatarum, necessario, & fluidum pericardii circumscriptum majorem in pericardio densitatem acquiret in eadem ratione constanti similitudinis, & proportionalitatis earundem superficierum in diastole extensarum, consequenter pericardium similiter extensum fiet, & recedet a

cor-

corde, & glandulæ pericardii ſimili ratione compreſſæ reddentur.

Simili lege quando ſuperficies ſimiles ventriculorum, & auricularum inſcriptarum adhęrentes, & tangentes fluidum pericardii circumſcriptum contrahentur in ſyſtole ventriculorum, & auricularum in ratione quadrata ſimilium diametrorum contractarum, neceſſario & fluidum circonſcriptum minorem denſitatem, ſeu majorem rarefactionem acquiret in pericardio juxta ratione conſtantem ſimilitudinis, & proportionalitatis earundem ſuperficierum contractarum in ſyſtole, conſequenter & pericardium ipſum ſimiliter reſtituetur, & accedet ad cor, ſic glandulæ ſimiliter a paſſa preſſione recedent.

Modo animadvertendum ultro eſt, ſuperficies corporum deſinere in lineas (*per ſextam defin. lib.* 1. *Euclid.*); ergo quando ſuperficies ventriculorum, & auricularum fuerint ſimiles, & proportionales, etiam lineæ, ſeu fibræ externæ ventriculorum, & auricularum ſimilia, & proportionalia momenta diſtractionis exercebunt in diaſtole, & e contra ſimiles, & proportionales ventriculorum, & auricularum fibrillæ contractæ in ſyſtole ventriculorum, & auricularum ſimilia, & proportionalia momenta contractionis exercebunt in ſyſtole. Quamobrem ex hiſce motibus ſimilibus, & alternis pericardii, cordis, auricularum, & externarum fibrillarum diſtractarum, & ſimiliter contractarum ventriculorum a glandulis pericardii, cordis, & auricularum ex datis anatomicis, excerni, & ſeparari debebunt opportunæ, & ęquabiles quantitates fluidi in pericardio continendi, a quo ſufficienter ſeparato externæ fibrillarum, & auricularum ſuperficies madefiant, & madefactæ facilitatem motus pericardii, cordis, ventriculorum, & auricularum opportuna proportione conſervent, non autem vel a paucitate humoris areſcant, vel a nimia quantitate ſuffocentur, & obruantur. Ut autem hæc bona feliciter habeantur, & conſerventur, debet fluidum pericardii, cordis, & auricularum ſeparari a glandulis iſtorum ſolidorum tali ratione,

ut

ut ſit æquabiliter lene, æquabiliter tenue, æquabiliter mobile, & opportune quantum.

Corollarium II.

Quod ſi externæ ſuperficies ventriculorum, aut tuberculoſę, aut polipoſæ, aut diſſimiles, & inęquales fuerint, cum inęqualibus etiam auricularum magnitudinibus, elevationibus, aut depreſſionibus ipſarum; tunc motus diſtractionum, & contractionum ventriculorum, externarum fibrillarum, & auricularum ſequuturi erunt diſſimiles, & inęquales, propterea inęquales, & diſſimiles ſeparationes fluidorum a glandulis pericardii, cordis, & auricularum erunt futuræ. Paulatim itaque vitia conſequentur in naturali fluidi pericardii temperie; facile enim tale fluidum fiet aut nimis denſum, aut nimis lentum, aut aſperum, aut dimminutum, aut adauctum ſummo diſcrimine, inęqualitate, & aſſymetria motuum naturalium diaſtolis, & ſyſtolis cordis, ventriculorum, auricularum, & arteriarum, ut ſepe praxis medica ſolet oſtendere.

Corollarium III.

Omnia, & ſingula, quæ corollario 1. prop. ſecundę enunciavimus de ſimilibus, & proportionalibus ſuperficiebus externis ventriculorum, auricularum, &c. in ſtatu naturali conſtitutis, tangentibus fluidum in pericardio contentum, & de ſimili, & proportionali ſtatu glandularum, & fluidi pericardii relative ad externas ſuperficies; eadem & ſimilia dicenda erunt de internis ſuperficiebus ventriculorum, & auricularum in ſtatu naturali ſimilitudinis, & proportionalitatis, conſideratis reſpective ad fluidum ſanguineum exceptum in diaſtole, & expellendum in ſyſtole. Pariter data proportione, quæ de externis, & internis ſuperficiebus ventriculorum, & auricularum expoſuimus, eadem & ſimilia de externis, & internis ſuper-

ſuperficiebus arteriarum, venarum, aliorumque vaſorum dicendum erit in ſtatu naturali conſtitutis.

Corollarium IV.

Verum ſi internæ ſuperficies ventriculorum, auricularum, arteriarum, venarum, aliorumque vaſorum, aut tuberculoſæ, aut polipoſæ fuerint, aut vitioſe inflexæ, aut fuerint diſſimiles, & inęquales inter ſe; ita ſi vitioſæ extiterint poſitiones fibrarum rectarum, quæ etiam columnas ventriculorum componunt, tunc internæ fibrillæ, quæ internas ventriculorum, auricularum, arteriarum, venarum &c. ſuperficies efficiunt, parient quoque internas areas horum ſolidorum inęquales, & diſſimiles, aptas excipere non æquales ſanguinis quantitates, ſed inęquales; proinde factis inęqualibus centris gravitatum in hiſce ſolidis a naturalibus centris diſſimilibus, ſequuturi erunt inęquales, & diſſimiles motus diaſtolis, & ſyſtolis in ventriculis, & auriculis, & inęquales, & diſſimiles oſcillationes arteriarum, vaſorum, & fibrarum omnium fluida continentium, vitioſo pulſuum diſcrimine.

DATUM ANATOMICUM V.

Celeberrimus Winslovius §. 53. ſuæ Anatomes inquit, ventriculum dexterum juxta D. Helvetium eſſe quidem ampliorem ſiniſtro, quoad latitudinem, verum quoad longitudinem eſſe *quaſi* ſiniſtro ęqualem. Cum vero illa particula *quaſi* non determinet pręciſam ęqualitatem ventriculorum ſecundum longitudinem, ſed ſolum relationem, ſive proportionem longitudinum, ſive altitudinum, quam habent, aut habere poſſunt, & debent ventriculi inter ſe in ſtatu naturali; ideo non recedemus notabiliter a veritate, ſi conſideremus, naturam geometram ea lege, ac directione formaviſſe ventriculum dexterum cum interna latitudine majori latitudine ſiniſtri, & ſiniſtrum

ſtrum ventriculum formaviſſe cum interna longitudine, ſeu altitudine aliquanto reciproce majori longitudine, ſeu altitudine dexteri ventriculi.

Et ſane Philippus Verheyen obſervat, & monet in anatome cordis, quod *dexter ventriculus latior eſt, ſed brevior*, videlicet majorem habet latitudinem, ſed minorem longitudinem, ſive altitudinem; *ſiniſter vero anguſtior eſt, ſed longior*, nempe quoad latitudinem minor eſt, quo vero ad longitudinem, ſeu altitudinem major. Quamobrem veriſimile erit, ita eſſe elaboratam a natura geometra internam ſtructuram ventriculorum cordis, ut interna latitudo dexteri ventriculi major eſſet minori latitudine interna ſiniſtri, ſed reciproce altitudo, ſeu interna longitudo ſiniſtri eſſet major altitudine ſeu longitudine interna minori dexteri ventriculi.

PROPOSITIO III.

Poſita diametro internæ areæ conicæ, ſeu quaſi conicæ dexteri ventriculi ducta ab interna ſuperficie ad punctum oppoſitum internæ ejuſdem ſuperficiei dexteri; & poſita diametro internę areæ conicæ, aut quaſi conicæ ſiniſtri ventriculi ducta ab interna ſuperficie ad punctum oppoſitum internæ ejuſdem ſuperficiei, area ſeu capacitas interna conica, ſeu quaſi conica dexteri ventriculi in diaſtole, æqualis erit, aut quaſi æqualis areæ internæ conicæ, ſeu quaſi conicæ ſiniſtri in diaſtole ejuſdem.

Demon. Ex dato anatomico quinto, ita eſt major quamproxime latitudo, ſeu diameter baſis circularis dexteri ventriculi conici ad minorem latitudinem, ſeu diametrum baſis circularis ſiniſtri ſinus conici, ut reciproce eſt altitudo major ſiniſtri ſinus conici ad altitudinem minorem dexteri; ſed ut latitudo, ſeu diameter baſis dexteri ventriculi ad latitudinem, ſeu diametrum baſis ſiniſtri, ita eſt etiam, ſed in ratione duplicata

ea-

earundem diametrorum, basis circularis diametri, seu latitudinis dexteri ventriculi conici ad basim circularem diametri, seu latitudinis sinistri conici sinus quamproxime; ergo ita etiam erit in eadem ratione duplicata major basis circularis ejusdem diametri, sive latitudinis dexteri ventriculi conici ad minorem basim circularem diametri, seu latitudinis sinistri conici sinus, ut reciproce est altitudo major sinistri conici sinus ad altitudinem minorem dexteri ventriculi conici quamproxime. Sed coni, qui reciprocant bases, & altitudines (*per prop. XV. lib. 12. Euclidis*) sunt inter se æquales; areæ autem sive capacitates conorum habentur (ex Geometria practica Clavii de areis conorum) si bases circulares per tertias partes suarum altitudinum multiplicentur; ergo interna area, seu capacitas conica, seu quasi conica dexteri ventriculi in diastole æqualis erit, aut quamproxime æqualis internæ areæ, sive capacitati internæ conicæ, seu quasi conicæ sinistri sinus in diastole ejusdem. Quod erat physice demonstrandum.

Et sane licet in mortuis hæc reciproca ratio basium circularium, aut quasi circularium ventriculorum cordis cum eorundem altitudinibus præcise observari non possit, attamen in viventibus, in quibus actu exercentur, complentur, & extenduntur naturali suo jure ventriculi cordis, & naturali suo momento æquabiliter, aut quasi æquabiliter contrahuntur, ut exigunt elasticæ leges distractionum, & contractionum naturalium solidorum, quæ in statu naturali agere, & reagere debent æquabiliter, aut quasi æquabiliter, necessario talis reciproca proportio basium cum suis respectivis altitudinibus ventriculorum actu haberi debebit, & conservari in statu naturali quamproxime.

Corollarium I.

Cum ergo area, seu capacitas conica, seu quasi conica dexteri ventriculi in diastole sit æqualis, aut quamproxime æqualis areæ, sive capacitati conicæ, seu quasi conicæ sinistri ven-

triculi in diastole ejusdem; ergo necessario æqualis, aut quasi æqualis quantitas sanguinis contineretur in dextero ventriculo diastole aperto, ac contineatur in sinistro in diastole sua naturali pariter dilatato.

Neque arguas, ventriculum dexterum in diastole apertum debere continere majorem sanguinis quantitatem, quam sinister continere debeat; etenim aliqua major portio sanguinis excipienda est a diastole dexteri, ut expulsa a systole ejusdem dexteri in pulmones inservire possit pro nutritione pulmonum: Scias autem, quod hoc asserere anatomiæ legibus omnino adversatur: enim vero nutritio pulmonum, docente Heistero cum reliquis Anatomicis, habetur solum in pulmonibus *ab arteria bronchiali Ruyschii vulgo dicta, nutritioni pulmonum dicata, ex aorta, & intercostalibus, quæ modo simplex, duplex, immo triplex oritur, & bronchiis ubique arcte adhæret*. Sanguis autem exceptus a diastole dexteri sinus, & expulsus in pulmones per systolem ipsius excipitur ab arteria pulmonari, & immediata communicatione tribuitur venæ pulmonari, cujus opere defertur ad sinistram auriculam, & inde ad sinistrum cordis sinum. Quamobrem testatur Heisterus, hæc duo vasa, nimirum *arteriam, & venam pulmonarem non servire nutritioni pulmonum, sed circulo sanguinis per pulmones*. Ergo major, & excedens portio sanguinis non erit excipienda a dextero sinu pro nutritione pulmonum.

Neque addas, ventriculum sinistrum cordis in diastole sua excipere majorem molem sanguinis, quam dexter cordis sinus excipiat, & tribuat sinistro; enimvero sanguis impulsus a systole dexteri ventriculi per arteriam pulmonarem in pulmones, & qui excipitur a vena pulmonari, augeri debet mole, & pondere in pulmonibus, augmento particularum aeris, quæ juxta Malpighium communicantur sanguini transeunti per pulmones; ergo sinister cordis sinus excepturus erit majorem sanguinis quantitatem, ac molem, quam dexter cordis sinus excipiat in diastole, & tribuat in systole sinistro per pulmones.

Licet

Licet enim aliqua portio tenujoris, & subtilioris aeris communicari possit sanguini transeunti per poros bronchiorum, arteriæ, & venæ pulmonaris, ut Malpighius multo probabiliter indicavit; nihilominus animadvertat Adversarius, pondera aeris ad pondera aquarum esse proxime in ratione unius ad 800. ut testatus est Jacobus Hermannus *lib.* 2. *prop.* 17. *suæ Phoronomiæ* ab observationibus Jacobi Bernoulij in Germania, Pitcarnius in Scotia detexit, pondus aeris ad pondus aquæ esse in ratione 1. ad 1000., & Academia Florentina experta est pondus aeris ad pondus aquæ communis esse in ratione 1. ad 1179. proxime: cum vero sanguis sit proxime gravior aqua communi in ratione 4. ad 3., & pondera specifica corporum ex mechanicis sint ut moles, seu volumina ipsorum, constabit, quam levissima proportio esse debeat inter levissimam molem, seu levissimum pondus aeris communicatum sanguini pulmonari, & molem, seu pondus sanguinis per pulmones transeuntis; ita ut hæc levissima aeris portiuncula singula inspiratione excepta in pulmonibus, & intime mixta sanguini pulmonari vix considerari mereatur pro augmento molis, & ponderis fluidi sanguinei; ergo sinister cordis sinus nunquam erit excepturus sensibiliter majorem sanguinis quantitatem, quam dexter cordis sinus in sua diastole exceperat, & per suam systolem transmiserat per pulmones in sinistrum ventriculum. Deinde dexter cordis sinus non potest transmittere per pulmones in sinistrum neque majorem, neque minorem sanguinis molem, quam dexter ventriculus exceperat a vena cava, & a dextera auricula; ergo necessario æqualem, aut quasi æqualem sanguinis quantitatem dexter cordis sinus transmittere debebit in sinistrum. Non majorem certe; etenim residuum non exceptum a sinistro ventriculo remaneret in pulmonibus, pulmonum gravitati, & impedimento, impedimento pariter aeris, & sanguinis successive advenientis, gravi periculo respirationis. Neque minorem transmittere dexter deberet sanguinis molem in sinistrum; nam cum sinister ventriculus sanguinem tantum-

modo

modo excipiat a dextero, certe minorem ſanguinis quantitatem non poterit excipere, quam dexter in ſtatu naturali tranſmiſerat per pulmones in ſiniſtrum ; ſi enim ſiniſter ventriculus minorem molem, ac quantitatem exciperet, quam dexter per pulmones tranſmiſerat, certe paulatim adeo imminueretur quantitas, & moles ſanguinis tranſmittenda a ſyſtole ſiniſtri ventriculi in totum corpus, ut vitium grave ſequeretur in æquabili motu, & in æquabili circulatione ſanguinis ab arteriis in venas, & a venis in cor, & in æquabili, & ordinata reſtitutione ſanguinis expulſi per arterias, & reſtituti per venas in cor ipſum temporibus æqualibus, aut quaſi æqualibus, imminuta lege ordinum circulationum ſanguinis. Cum itaque in ſtatu naturali dexter cordis ſinus neque majorem, neque minorem ſanguinis quantitatem, ac molem poſſit, ac debeat expellere temporibus æqualibus per pulmones in ſiniſtrum ventriculum, reliquum eſt, ut neceſſario dexter cordis ſinus æqualem, aut quaſi æqualem quantitatem ſanguinis, ac molem tranſmittat per pulmones in ſiniſtrum, ut æquabiles leges circulationum ſanguinis per pulmones, & inde per totum corpus in ſtatu naturali habeantur, ac conſerventur. Ex hoc corollario patet, & confirmatur etiam magis magiſque veritas propoſitionis tertiæ jam expoſitæ.

Corollarium II.

Quamvis ex dictis æqualis, aut quaſi æqualis quantitas, & moles ſanguinis expellatur a ſyſtole dexteri ventriculi in pulmones, ac æqualis expellatur a ſyſtole ſiniſtri ventriculi in totum corpus, nihilominus tales pulſiones æqualium quantitatum ſanguinis faciendæ erunt momentis, & viribus inęqualibus. Ventriculus enim dexter multo minoribus fibris munitur; ſiniſter vero multo majoribus numero, cum primus debeat expellere ſanguinem in ſolos pulmones, ſecundus vero æqualem ſanguinis molem in totum corpus: proinde vires dexteri

teri

teri erunt multo minores; vires vero ſiniſtri multo futuræ erunt majores, verum ſemper inter ſe proportionales.

DATUM ANATOMICUM VI.

Cum tam ſpirales fibræ ventriculorum, quam circulares, aut quaſi circulares baſium eorundem eodem tempore ſuos motus diaſtolis, & ſyſtolis ſimul exerceant in ſtatu naturali; ergo manifeſta erit unio, & communis connexio iſtarum fibrarum inter ſe una cum fibris rectis cum ſpiralibus, & circularibus fibris ad eoſdem motus eodem tempore conſpirantibus.

Et ſane etiam ex conicis doctrinis edocti ſumus omnes conorum baſes eſſe circulares, & unionem, & connexionem, ac relationem habere cum componentibus conum ipſum.

DATUM ANATOMICUM VII.

A celeberrimis viris Winslovio §. 51. ſuæ Anatomes, Heiſtero de corde, & a Verheyenio de cordis Anatome edocemur, ſiniſtrum ventriculum proxime triplo eſſe craſſiorem dextero, nimirum numerum fibrarum ſiniſtri ventriculi triplo majorem eſſe numero fibrarum ventriculi dexteri proxime.

DATUM ANATOMICUM VIII.

Obſervant Heiſterus, & Verheyenius, totam latitudinem cordis ductam ab externa ſuperficie baſis ad alteram externam partem oppoſitam ejuſdem complecti quinque digitos tranſverſos circiter.

DATUM ANATOMICUM IX.

Cum ex §. 51. Winslovij concurſus fibrarum utriuſque ventriculi inter ſe efformet *ſeptum medium cordis*, quod ad utrum-

utrumque ventriculum, mutua, & communi alligatione fibrarum pertinet; hoc septum medium poterit considerari pro vero *fulcro* tam dexteri, quam sinistri ventriculi, & simul pro vero *centro motuum* fibrarum agentium, & reagentium in motibus diastolis, & systolis utriusque ventriculi. Hujus enim septi medii beneficio fibræ utriusque ventriculi mutuis viribus inter se sucurrunt, ne alterutrum aut nimis dilatetur in diastole, aut nimis constringatur in systole, sed singulæ ventriculorum fibræ in suis respectivis proportionibus actionum, & reactionum, seu motuum, & elasticitatum proportionaliter conserventur.

PROPOSITIO IV.

Ductis diametris ab externis superficiebus fibrarum spiralium, circularium, & rectarum componentium singulos ventriculos ad puncta opposita externa earundem superficierum singulorum ventriculorum, potentia, seu momentum dexteri ventriculi repleti fluido in diastole, dum a diastole transit in systolem, erit ad potentiam, seu momentum sinistri, æquali aut quasi æquali fluido repleti in diastole, transeuntis a diastole in systolem, erit, inquam, ut cubus diametri basis circularis, aut quasi circularis dexteri ventriculi ad cubum diametri basis circularis, seu quasi circularis sinistri quamproxime.

Demon. Momenta corporum ex mechanicis componuntur ex massa, seu in nostro casu ex volumine ipsorum ducto in motum eorundem; ergo fibræ spirales dexteri ventriculi, quę componunt interna, & externa strata fibrarum; & fibræ circulares, seu quasi circulares basis dexteri, quæ ex dato anatomico sexto unionem, & connexionem habent cum fibris spiralibus ejusdem; simulque fibræ rectæ, quæ etiam columnas ventriculi dexteri efficiunt, omnes istæ fibræ simul sumptæ component una cum fluidis contentis in diastole ventriculi volumen

lumen conicum, aut quasi conicum dexteri sinus.

Pariter fibræ spirales sinistri ventriculi, quæ componunt interna, & externa strata fibrarum, & fibræ circulares, seu quasi circulares basis sinistri, quæ ex eodem dato anatomico sexto unionem, & connexionem habent cum fibris spiralibus ejusdem, simulque fibræ rectæ, quæ etiam columnas ejusdem sinistri sinus efficiunt, omnes istæ fibræ simul sumptæ component una cum fluidis contentis in diastole ventriculi volumen conicum, seu quasi conicum sinistri sinus.

Sed istæ massæ, seu volumina fibrarum spiralium, circularium, & rectarum utriusque ventriculi donantur non solum naturalibus suis motibus elasticis distractionis, & contractionis, verum etiam intime replentur in diastole fluidis mobilibus, actuosis, spiritu plenis, & elasticis, quæ necessario reddunt fibras omnes spirales, circulares, & rectas utriusque ventriculi mobiles, actuosas, & elasticas, ut a diastole transeant valide, & actuose in systolem: ergo cum momenta corporum componantur ex massa, seu volumine ipsorum ducta in motum eorundem, necessario & momentum dexteri ventriculi componetur ex massa, seu volumine fibrarum spiralium, circularium, & rectarum ducto in motum, & elaterem fibrarum earundem dexteri sinus; & momentum sinistri ventriculi componetur ex massa, seu volumine fibrarum spiralium, circularium, & rectarum ducto in motum, & elaterem fibrarum earundem sinistri sinus, dum uterque ventriculus eodem tempore, per secundum datum anatomicum, transit in suam respectivam systolem.

Sed istæ duæ massæ, seu hæc duo volumina solida conica, seu quasi conica fibrarum intime mobilia, actuosa, & elastica dexteri, & sinistri ventriculi sunt compositione, structura, & mole similia, aut quasi similia inter se, sive sunt ut duo coni similes, aut quasi similes (*per primam propositionem*) Coni autem similes (*per propositionem* 12. *libri* 12. *Euclid.*) habent inter se rationem triplicatam, seu cubicam suarum diametro-

rum; ergo & momentum dexteri ventriculi conici, seu quasi conici erit proxime ad momentum sinistri ventriculi conici, seu quasi conici, dum a diastole ambo repleti fluidis transeunt in systolem, erit, inquam, ut cubus diametri basis circularis, seu quasi circularis dexteri ventriculi ad cubum diametri basis circularis, seu quasi circularis sinistri ventriculi *q. e. demonstrandum.*

Corollarium I.

Cum ex dato *anatomico octavo* tota latitudo cordis ducta ab externa superficie ad alteram externam oppositam superficiem complectatur quasi quinque digitos transversos, moles autem, seu volumen conicum, seu quasi conicum sinistri ventriculi sit numero fibrarum triplo majus numero fibrarum dexteri sinus (*per datum 7. anatomicum*) ergo & motus, & elater simplices sinistri ventriculi triplo pariter erunt motu, & elatere simplicibus dexteri, dum utrique ventriculi repleti fluidis elasticis a diastole transeunt in systolem; ergo si quinque digiti transversi circiter, qui totam latitudinem utriusque ventriculi dimetiuntur, in duas partes dividantur, quarum una sit una tertia pars digitorum æqualis $1\frac{1}{5}$ pertinens ad latitudinem, seu diametrum dexteri ventriculi, altera vero proxime contineat tres partes digitorum æquales $3\frac{3}{5}$, quæ sint triplæ dexteri diametri pertinentes ad latitudinem, seu diametrum sinistri sinus; necessario fiet, ut cum momentum dexteri ventriculi conici, seu quasi conici sit proxime ut cubus diametri basis circularis, seu quasi circularis ventriculi dexteri ad cubum diametri basis circularis, seu quasi circularis sinistri (*per quartam propositionem*) fiet, inquam, ut vis, ac momentum dexteri ventriculi repleti fluidis actuosis, & elasticis, a diastole transeuntis in systolem futurum sit ad momentum, ac vim sinistri ventriculi repleti fluidis actuosis, & elasticis a diastole

tran-

transeuntis eodem tempore in systolem, in ratione unius ad 27. proxime.

Corollarium II.

Liceat itaque, claritatis gratia, exponere calculum arithmeticum pro tironibus, per quam habeatur mensura momenti cubici dexteri ventriculi, & mensura momenti cubici sinistri. Cum ergo latitudo molis, seu voluminis dexteri ventriculi sit fractio $1\frac{1}{5}$ digitorum transversorum quinque circiter, & latitudo molis sinistri triplo crassioris mole dexteri sit fractio $3\frac{3}{5}$; ergo si fiat cubus latitudinis radicalis molis, seu voluminis dexteri ventriculi, eveniet productum æquale $1\frac{91}{125}$

Pariter si fiat cubus radicalis latitudinis $3\frac{3}{5}$ voluminis sinistri ventriculi eveniet productum cubicum fractum æquale $\frac{5832}{125}$ proxime æquale integris $46\frac{82}{125}$

Modo cum debeamus dividere has fractiones integro-fractas $46\frac{82}{125}$ per fractionem integro-fractam $1\frac{91}{125}$, quæ est divisor, ut eruatur quotiens, qui indicet, quot vicibus divisor $1\frac{91}{125}$ ingrediatur in fractione dividenda $46\frac{82}{125}$; ideo hæc divisio, facienda erit more fractorum inverso divisore. Sit ergo

Schema operationis.

Primo fractio integro-fracta divisoris $1\frac{91}{125}$ reducatur ad fractiones, eritque fractio $\frac{216}{125}$. Pariter sit fractio integro-fracta dividenda $46\frac{82}{125}$ reducenda ad fractiones, eritque fractio $\frac{5832}{125}$

Secundo ponantur fractiones dividendæ quantitatis, & divisoris per ordinem cum inverso divisore sic

Quantitas dividenda $\frac{5832}{125}$ $\frac{125}{216}$ Divisor

Multiplicentur modo numeratores inter se, & inde denominatores, eruntque producta numeratorum, & denominatorum hæc $\frac{729000}{27000}$ pro quotiente

Tertio modo dividatur numerator major per minorem denominatorem sic

```
729000        27000
 54000
------
 189000   ( 27 pro quotiente
 189000
------
 000000
```

eritque 27 Quotiens redactus ad integros.

Experimentum operationis

```
  27000
     27
 ------
 189000
  54000
 ------
 729000
```

Quantitas dividenda restituta. 729000

Cum itaque quotiens 27 repertus contineat 27 numeros integros, & quotiens sit ille, qui indicat, quot vicibus divisor ingrediatur in quantitate dividenda; cumque divisor sit una quantitas cubica dexteri ventriculi sub latitudine, seu diametro $1 \frac{1}{5}$; quantitas vero dividenda æqualis cubis 27 sit summa cuborum pertinentium ad sinistrum ventriculum sub latitudine, seu diametro ejusdem $3 \frac{3}{5}$ digitorum transversorum quinque circiter, constabit, momentum cubicum dexteri ventriculi fore proxime ad momentum cubicum sinistri ventriculi, ut 1 ad 27; proinde vis seu momentum cubicum sinistri sinus erit majus, & potentius momento cubico dexteri ventriculi, 27 cubis similibus, & æqualibus uni cubo dexteri

teri

teri ventriculi, ut vere ostendit propositio quarta, & primum corollarium ipsius.

Ex his, quæ de singulari momento utriusque ventriculi enunciata sunt, quærere quis posset, quale modo futurum erit universale momentum totius cordis? Hoc proxime ex dictis obtinere, & dimetiri poterimus; etenim cum universale momentum totius cordis componatur ex ratione composita, seu ex multiplicatione utriusque momenti tam dexteri, quam sinistri ventriculi, qui simul componunt totam substantiam cordis, profecto si singularis unitas cubica dexteri sinus multiplicetur per quantitatem cubicam 27 cuborum sinistri ventriculi, emerget pariter idem productum cubicum 27. (unitas enim ducta in quascumque quantitates neque addit, neque imminuit) Quamobrem constabit etiam, momentum universale totius cordis futurum esse æquale cubicæ quantitati cuborum 27. Cubus enim multiplicans cubum adhuc cubum producit, & in nostro casu eundem cubum producere debebit (*ex propositione quarta libri 9. Euclidis.*)

Cum autem singuli cubi virium, & momentorum ventriculorum cordis, & cordis ipsius non sint gradibus virium, ac momentorum constantes, ac fixi, sed possint obtinere singuli varios gradus virium, & momentorum, ut inferius animadversione secunda indicabimus, juxta minores, aut majores gradus ætatum, temporum, temperierum, motuum, & elasticitatum fluidorum, & solidorum tam in statu naturali, quam in statu præternaturali, idcirco aut minora, aut majora sequutura erunt in actionibus, & reactionibus cordis, & ventriculorum momenta cubica universalia cordis, aut momenta cubica singularia singulorum ventriculorum, servata tamen semper constanti proportione dexteri ventriculi in ratione cubi ut unum, & sinistri ventriculi in ratione cuborum 27 primo cubo unitatis similium, & proportionalium inter se. Similiter properante vitæ termino poterunt, & debebunt universalia momenta cordis, & singularia momenta ventriculo-

rum

rum ipsius imminui, & gradatim deficere, successivis graduum decrementis. Quare pro dictarum, & dicendarum rerum claritate necessarium erit addere aliquas animadversiones, quarum erit

ANIMADVERSIO I.

Arguent fortasse tyrones, nos dixisse in *tertia propositione* juxta datum anatomicum quintum, basim circularem, aut quasi circularem dexteri ventriculi esse majorem basi circulari, aut quasi circulari sinistri, consequenter possumus colligere, latitudinem dexteri ventriculi esse proportionaliter majorem latitudine sinistri, non vero minorem, ut in hoc *corollario I. quartæ propositionis* affirmamus; diximus enim, latitudinem dexteri ventriculi, seu diametrum ejusdem esse $1\frac{1}{5}$; latitudinem vero, seu diametrum sinistri esse $3\frac{3}{5}$.

Pro objectionis solutione placeat animadvertere, utrumque dictum verum esse, & cum datis anatomicis convenire, sed sub diverso respectu. Si enim consideremus latitudinem dexteri ventriculi ductam solummodo ab interna superficie ventriculi dexteri ad partem oppositam ejusdem internæ superficiei dexteri sinus, certe latitudo dexteri ventriculi major erit latitudine sinistri, ducta pariter ab interna superficie ejusdem ad partem oppositam internæ superficiei, ut in *tertia propositione*, juxta datum anatomicum quintum enunciavimus.

Quod si consideremus totam molem dexteri ventriculi comparatam cum tota mole sinistri, & ducamus latitudinem dexteri sinus ab externa superficie totius molis ad partem oppositam externæ superficiei molis ejusdem, tunc cum tota moles dexteri ventriculi sit triplo tenuior tota mole sinistri, & cum tota moles sinistri ex dato anatomico 7. sit triplo crassior tota mole dexteri, necessario & latitudo, seu diameter molis dexteri sinus ducta ab externa superficie ejusdem molis ad partem

tem oppositam ejusdem erit proxime ut unum, seu triplo minor latitudine, seu diametro sinistri ducta ab externa superficie totius voluminis sinistri sinus ad partem oppositam externæ superficiei ejusdem, propterea diameter, seu latitudo sinistri erit ut ter, seu proxime triplo major erit latitudine, seu diametro dexteri sinus.

Quamobrem si sub hoc diverso respectu consideremus latitudines, seu diametros ventriculorum cordis, nulla erit contradictio inter tertiam, & quartam propositionem hujus, cum ex datis anatomicis veritas utriusque propositionis sub vario respectu proxime elucescat.

ANIMADVERSIO II.

Cum in solidis crescentibus superficie, mole, & soliditate, & in fluidis agentibus, & reagentibus rarefactione, motu, & elasticitate singulum momentum cubicum utriusque ventriculi cordis non sit quantitas gradibus impetus constans, sed sit quantitas, quæ successivis gradibus impetus possit, ac debeat augeri crescente ætate; ideo crescentibus ætatum gradibus necessario etiam augeri proportionaliter debebunt successivis gradibus impetus tam momentum cubicum dexteri ventriculi, ut unum, quam momenta cubica sinistri ut 27., ut ex calculis inferius constabit. Quamobrem cum ætates ex Aristotele *lib. 2. de generatione* non distinguantur annorum numero, neque una annorum mensura omnibus convenire possit, ut docet etiam Sanctorius in commento primæ Fen Avicennæ; ideo non tædeat, successivas ætates proxime cum probabilibus, & respectivis augmentis considerare.

Si itaque supponamus, quod in *Infantia*, quę a nativitate durat usque ad annum secundum proxime, momentum dexteri ventriculi habeat unum gradum impetus pertinentem ad unicum cubum dexteri sinus, ergo etiam sinister cordis sinus, cujus momentum cubicum est 27., obtinebit 27. gradus impetus

tus pertinentes ad 27. ſuos cubos, qui ſinguli cubi ſunt ſimiles, & æquales gradui impetus unius dexteri ventriculi.

Si ſupponamus, quod in *Pueritia*, quæ durat uſque ad annum ſeptimum proxime, momentum dexteri ventriculi conſtans ut unum creſcente hac ætate acquiſiverit quinque gradus impetus; ergo & ventriculus ſiniſter in data ratione acquirere debebit tot quinque gradus impetus, quot ſunt cubi 27. ſimiles, & æquales cubo coſtanti dexteri ventriculi, eruntque gradus impetus pertinentes ad conſtantes cubos 27. ſiniſtri ventriculi æquales gradibus impetus 135.

Verum ſi juxta eandem rationem ſupponamus ſucceſſiva ętate *concuſſionis*, *ſeu excitationis ſeminis*, quæ in fęminis ab anno 7. ſolet pervenire uſque ad annum 12. proxime; in maſculis vero uſque ad annos 14., momentum dexteri ventriculi, ut unum acquirat, ſeu ęquipolleat 10. gradibus impetus; ergo in data ratione adaucta etiam momenta 27. ſiniſtri ventriculi multiplicata per 10. gradus impetus, qui ſinguli ſimiles, & & æquales 10. gradibus impetus ſint, & fiant, æquipollebunt proxime gradibus impetus 270.

Quod ſi eadem lege ſupponamus, quod ſucceſſiva ætate *Pubertatis*, quæ in fęminis ab anno 12. pervenit uſque ad annum 18., aut 20. proxime, in maſculis vero uſque ad annos 21., aut 22., momentum dexteri ventriculi conſtans ut unum acquiret 15. gradus impetus; ergo & ſingula momenta cubica 27. ſimilia, & ęqualia momento cubico ut unum, quod habeat 15. gradus impetum multiplicata per 15. gradus impetus æquipollebunt proxime 405. gradibus impetus.

Pariter ſi habeamus quintam ſucceſſivam ætatem *Adoleſcentiæ*, ſive *Juventutis*, quæ ab anno 18., aut 20. in fęminis pervenit uſque ad annos 30. In maſculis vero ab annis 21., aut 22. aſcendit uſque ad annos 33. circiter, momentum dexteri ventriculi conſtans ut unum, ſi ſupponamus acquiſiviſſe adhuc quinque gradus ſupra gradus 15., ita ut obtineat gradus impetus 20.; ergo in data ratione, & ſingula momenta 27. ſiniſtri

ſtri ventriculi conſtantia, æqualia &, ſimilia momento cubico graduum 20. dexteri ſinus multiplicata per 20. gradus impetus ęquipollebunt proxime gradibus impetus 540.

Si denique ſupponamus, quod ſucceſſiva ætas *conſiſtentiæ*, *ſeu virilitatis*, in qua ſummum robur eſſe ſolet, quæ ætas in fęminis ab annis 30. ſolet aſcendere ad annos proxime 60., in maſculis vero ab annis 33. uſque ad annos 63., momentum cubicum dexteri ventriculi conſtans ut unum, acquirit, & conſervat alios gradus impetus quinque ſupra 20., ita ut obtineat gradus impetus 25., ergo etiam juxta datam rationem, & ſingula conſtantia momenta 27. ſiniſtri ventriculi ſimilia, & ęqualia momento cubico dexteri multiplicata per 25. gradus impetus ęquipollebunt proxime gradibus impetus 675. &c.

Hac lege in temperamentis debilioribus, aut fortioribus; frigidioribus, aut calidioribus &c., ſi ſupponamus, ſingulis momentis ventriculorum cordis reſpondere tot gradus impetus aut minores, aut majores, aut maximos, quot exigit hominum temperies aut debilior, aut fortior, aut fortiſſima, ſive frigidior, ſive calidior, ſive calidiſſima juxta varia etiam loca, regiones, anni tempora, modo frigida, modo temperata, modo calida &c.; pariterque juxta varios ſucci nervei, & ſanguinis impetus productos, vel a cauſis internis, vel externis, vel mixtis agentibus, & reagentibus in fibris, & in fibras ventriculorum cordis, poterimus proxime dimetiri momenta, & vires dexteri ventriculi, vires, ac momenta ſiniſtri ſingulis temperiebus, & ætatibus hominum, & etiam brutorum quamproxime reſpondentia.

Denique ſucceſſivis febrium augmentis, aut violentis aliorum morborum impulſibus augeri poſſunt, ac debent gradus impetus applicati fibris ventriculorum cordis, proinde data proportione augeri debebunt gradus virium, ac momentorum utriuſque ventriculi.

E contra ętatibus decreſcentibus, aut ſenilibus vario ſenio; aut in fractis viribus a morbo, ab inedia, aut a nimio mo-

tu, labore, aut in febribus lentis, aut aliis morbis partis ab inertia fluidorum, & solidorum imminui proportionaliter, & successive poterunt, & debebunt etiam gradus momentorum singulorum ventriculorum cordis ea lege decrementi, qua facta fuerunt augmenta impetus ætatibus crescentibus.

ANIMADVERSIO III.

Cum diametri basium circularium, seu quasi circularium ventriculorum cordis sint, ut peripheriæ conicæ, seu quasi conicæ ipsorum. (*per prop. 7. Archimedis Tacquet*) ergo tam externæ peripheriæ, quæ tangunt fluida pericardii, quam internæ, quæ tangunt fluida excepta a ventriculis, quoties distrahantur in diastole, recedendo a suis respectivis axibus, & quoties æquabiliter contrahantur in systole, accedendo æquali ratione ad eosdem suos respectivos axes in statu naturali, necessario cum tales simplices motus distractionis peripheriarum ventriculorum, & tales simplices motus contractionis ipsarum peripheriarum sint, ex geometricis, ut diametri ipsorum ventriculorum; diametri autem sint simplices radices momentorum cubicorum ventriculorum; fiet, ut simplices motus distractionis peripheriarum, quibus peripheriæ distrahuntur in diastole, & simplices motus contractionis ipsarum peripheriarum, quibus peripheriæ æquali ratione contrahuntur in systole, sint quoque, ut radices quantitatum motuum, seu momentorum cubicorum ventriculorum eorundem.

Quamobrem si in diametro $1\frac{1}{5}$ dexteri ventriculi, seu in peripheria huic diametro proportionali, supponamus, simplicem radicalem motum distractionis peripheriæ in diastole, & contractionis in systole fieri crescente ętate, & crescentibus viribus cum quatuor gradibus simplicibus motuum; in diametro autem tripla $3\frac{3}{5}$ sinistri ventriculi, seu in peripheria huic tri-

læp

plæ diametro proportionali, ſupponamus ſimplicem radicalem motum diſtractionis peripheriæ in diaſtole, & contractionis in ſyſtole fieri, & æquipollere triplo pariter numero graduum motuum, nempe 12. gradibus ſimplicibus motuum, tunc momentum cubicum motuum fibrarum dexteri ventriculi erit ad momentum cubicum motuum fibrarum ſiniſtri ſinus, ut 64. ad 1728. proxime, creſcentibus nempe ætatibus, & viribus, in fervidis temperiebus, calidiſque temporibus, & ſic ſucceſſive &c.

Quare poſitis gradibus motuum radicalium peripheriarum diſtractionis in diaſtole, & contractionis in ſyſtole proportionalium diametro $1\frac{1}{5}$ dexteri ventriculi relative ad gradus triplo majores motuum radicalium peripheriarum diſtractionis in diaſtole, & contractionis in ſyſtole ſiniſtri ſinus proportionalium triplæ diametro $3\frac{3}{5}$ ejuſdem intra terminos motuum radicalium 1. ad 10., tunc momentum graduum motuum fibrarum dexteri ventriculi erit ad momentum graduum motuum fibrarum ſiniſtri ſinus, ut 1. ad 1000. proxime, & ſic ſucceſſiva proportione. Conſtabit itaque ex his, quod ætate creſcente, creſcentibus viribus, & in fervidis humorum, & temporum conſtitutionibus plus creſcent momenta, & vires cubicæ ventriculorum diſtractorum in diaſtole, & contractorum in ſyſtole, quam augeantur radicales, & ſimplices motus diſtractionis peripheriarum in diaſtole, aut contractionis peripheriarum in ſyſtole. Etenim in hoc caſu vires, ac momenta ventriculorum augentur in ratione cubica ſuarum diametrorum, aut peripheriarum; motus vero radicales, & ſimplices diametrorum, ſeu peripheriarum augentur ſolum in ratione arithmetica numerorum unitate creſcentium.

E contra ętate decreſcente, aut in viribus inertibus, aut a morbo fractis, aut in temperamentis debilibus, aut emaciatis, aut etiam in convulſionibus cordis, aut in paralyticis affectioni-

nibus &c. plus imminuentur vires cubicæ, ſeu cubica momenta ventriculorum diſtractorum in diaſtole, & contractorum in ſyſtole, quam decreſcant radicales, & ſimplices motus diſtractionis peripheriarum ventriculorum diſtractorum in diaſtole, & contractorum in ſyſtole; enimvero in hoc ſtatu vires cubicæ, ac momenta cubica ventriculorum imminuuntur in ratione cubica ſuarum diametrorum, aut ſuarum peripheriarum; motus vero radicales, ac ſimplices diſtractionis in diaſtole, & contractionis in ſyſtole peripheriarum, aut diametrorum ſuarum decreſcunt ſolum in ratione arithmetica numerorum ſola unitate decreſcentium, ut in allatis exemplis manifeſtum eſt: Hinc experimur, quod ultimis vitæ periodis, aut aliquando etiam anima jam tranſacta, adhuc remaneant radicalia quędam ſigna ſimplicium motuum diaſtolis, & ſyſtolis in corde, verum ſine cubica vi, ac momento cubico expellendi ſanguinem in ſyſtole, & excipiendi in diaſtole, cum fluida circulum ſuum jam deperderint. Quamobrem cum ab mobilibus, actuoſis, & elaſticis elementis fluidorum agentibus in fibris, & in fibras cordis in ratione compoſita tot, tantarumque fibrarum, & fluidorum agentium in ſyſtole, & reagentium in diaſtole ſolummodo eveniant, & fiant, ex mechanicis doctrinis, vires cubicæ, ac cubica momenta cordis, ideo deficiente circulo fluidorum, neceſſario ſolæ remanere debebunt radicales, ſeu ſimplices quædam motiones diſtractionis, & contractionis fibrarum cordis ſolis peripheriarum figuris, ac modificationibus proportionales, ſaltem quoad ſenſum noſtrum. Licet enim aliquæ reliquiæ elaſticorum elementorum remanere poſſint fibris applicatæ, attamen cum iſtæ, anima jam tranſacta, ob ſuas tenuitates facile exhalent, & ob ſucceſſivas laxitates fibrarum non reddantur compreſſæ, elaterem ſuum deperdunt, proinde nullius, aut quaſi nullius roboris erunt futuræ.

Similes pariter radicales, ac ſimplices motus fibrarum cordis, aliarumque partium multo magis manifeſti redduntur

in

in brutis, insectis, in viperis &c. jam mortuis; in hisce enim deficit vis cubica, seu momentum cubicum excipiendi fluida in diastole, & expellendi in systole; remanent vero solummodo simplices, & radicales motus fibrarum cordis, aliarumque partium, saltem quoad sensum nostrum, modificationibus peripheriarum earundem proportionalibus. Ergo multo plus imminuuntur, aut deperduntur cubicæ vires, seu momenta cubica partium, aut ventriculorum cordis distractorum in diastole, & contractorum in systole, quam decrescant, & deperdantur radicales, & simplices motiones peripheriarum partium, & ventriculorum cordis distractarum in diastole, & contractarum in systole. Natura enim a minimis, a simplicibus, & radicalibus incipit, & paulatim crescendo progreditur ad maxima, & composita, donec decrescendo desinat rursus in minima, simplicia, & radicalia saltem quoad sensum nostrum; natura enim in physicis compositionibus, & resolutionibus corporum geometricum rigorem, nec servat, nec postulat.

ANIMADVERSIO IV.

Cum per *propositionem* 21. *libri IV. Pappi*, & per *propositionem* 24. *Barovii* de spiralibus, spatium descriptum a motibus lineæ spiralis sit tertia pars circuli, qui spirali ipsi lineæ correspondet; ergo cum motus spirales fibrarum spiralium ventriculorum cordis dum in diastole describunt sua spiralia spatia, transeundo in systolem, sint analogi motibus spiralibus linearum spiralium, erunt quoque motus spirales fibrarum spiralium ventriculorum proxime analogice tertiæ partis motuum, quibus fibræ circulares basium ventriculorum a diastole transeunt in systolem ipsam. Quare motus, quo fibræ circulares basium ventriculorum, dum describunt spatia circularia, transeundo a diastole in systolem, erunt analogice tripli, seu quasi tripli motuum, quibus spirales fibræ sua describunt spatia transeundo eodem tempore a diastole in systolem. Et

sane

ſane cum fibræ circulares conicorum ventriculorum ſint baſes ipſorum; conicæ autem ſpirales fibræ, quæ ex dato anatomico ſexto uniuntur baſibus circularibus, ſucceſſive decreſcant, ut in apices conicos deſinant, & conum efficiant, certe tam ſpirales peripheriæ conicæ fibrarum ſpiralium, quam ſpirales ſuperficies conicę decreſcentes ipſarum efficient proportionaliter minores motus, quam efficiant peripheriæ, & ſuperficies circulares baſium circularium conicorum, ſeu quaſi conicorum ventriculorum, dum a diaſtole ipſorum fit tranſitus in ſyſtolem.

Hiſce poſitis, facile opinatus ſum, ortam fuiſſe rationem, propter quam nonnulli licet ſummi nominis Anatomici obſervando clare, & aperte motus circularium fibrarum magis viſibiles, ac ſenſibiles, utpote proxime triplos, aut quaſi triplos motibus fibrarum ſpiralium, quæ conicam ſubſtantiam componunt, non autem obſervando clare, & aperte motus fibrarum ſpiralium, qui ſunt quaſi triplo minores motibus fibrarum circularium, quæ ſunt in baſibus, utpote analogi tertiis partibus motuum circularium fibrarum, dum eodem tempore ſpirales fibræ una cum circularibus, quibus alligantur, a diaſtole ſimul tranſeunt in ſyſtolem; ſcripſerunt, & docuerunt, *ſpirales fibras ventriculorum nullatenus torquere cum motibus ſuis ſpiralibus ventriculos cordis, ſpiræ, ſeu torquis ad modum, ſed ſolum potentiſſime ſtringere, & contrahere ventriculos ipſos.*

Verum hoc aſſerere admiratione dignum mihi viſum eſt; dum enim concedunt, & volunt ventriculos cordis eſſe munitos plurimis ſpiralibus fibris, cum duplici ordine internarum, externarumque fibrarum ſpiralium, certe negare non poſſunt ſpirales fibras ventriculorum moveri ſpiræ, aut torquis ad modum; etenim motus contorſionis ſpiræ, aut torquis ad modum, ſunt ſpecifici, naturales, & eſſentiales fibrarum ſpiralium: ſpirales enim fibræ agunt *active* in ſyſtole, & æquabiliter reagunt *paſſive* in diaſtole motu mixto ex circulari, & recto, ut exigit natura ſpiralium, juxta ea, quæ docuerat Galileus *nel Saggiatore*,

tore, & Barovius *definitione* 1. *de ſpiralibus*; ſed talis motus mixtus fit per contorſionem, ſpiræ ſeu torquis ad modum; ergo ſpirales fibræ ventriculorum analogæ ſpiralibus lineis debebunt jure ſuo naturali torquere ventriculos ipſos, ſpiræ, aut torquis ad modum, dum a diaſtole tranſeunt in ſyſtolem.

Fateor tamen, & ſpirales fibras ventriculorum adiuvare, & promovere & ipſas conſtrictionem, & contractionem ipſorum; dum enim jure ſuo torquent ventriculos, etiam neceſſario ipſos ſtringunt, & contrahunt valido conatu; oſtendit enim *Galileus Dialogo* 1. *tomo* 2. fibras ductas in ſpiras, ſed opportune, & unimode contortas, magnas fortitudines parere in fibris ipſis ſpiraliter contortis; ergo fibræ ſpirales ventriculorum ideo a natura geometrica ſub ſpiralibus directionibus ſunt conſtitutæ, ut fortiores eſſent, & conſervarentur ad ventriculos contorquendos, ſtringendos, & contrahendos, dum a diaſtole tranſeunt in ſyſtolem.

Tantum autem opus majoris, & validioris conſtrictionis, & contractionis debetur quidem *circularibus fibris*, quæ ſunt in baſibus, & in locis ipſis baſibus parallelis; dum enim a diaſtole fit tranſitus in ſyſtolem circularia ſpatia deſcribuntur tripla, aut quaſi tripla ſpatiorum a ſpiralibus fibris decurſorum eodem tempore.

Sed hiſce motibus non eſt contenta natura, de ulteriori motu adhuc ſollicita eſt; paravit enim, ex datis anatomicis, fibras nonnullas rectas, quæ *columnas* etiam cordis efficiunt, quarum officium eſt aliquanto contrahere in ſyſtole apices, & peripherias ventriculorum verſus axes ipſorum, apicibus quodammodo abbreviatis (ut etiam notavit Verheyenius de corde) proportione motuum, quæ ſit homologa diametris baſium circularium. Quamobrem facta multiplicatione, ſeu ratione compoſita ex triplici motu fibrarum *ſpiralium*, quæ torquent, & ſtringunt, *circularium*, quæ valide ſtringendo contrahunt, & *rectarum*, quæ trahendo aliquantulum apices ventriculorum verſus baſes ipſorum, & ſimul proportionaliter peripherias ventri-

triculorum versus axes ipsos abbreviant quodammodo in systole ipsos ventriculos, utpote fluidis elasticis, & non elasticis opportune repletos, alte fiet, ut in diastole fluida in ventriculis jam excepta, eademque in systole attrita eodem tempore per dexterum ventriculum expellantur opportune in pulmones, & simul per sinistrum sinum expellantur validissimo impetu in totum corpus.

Hæ leges motuum fibrarum antea expositæ mechanicis doctrinis satis conveniunt; cum corpora omnia, quæ vi agunt ex mixtione talium, aut similium fibrarum composita habeantur, quibus etiam cohęrent ea data anatomica, quæ a gallico sermone in italicum translata fuerunt sub titulo *Saggi d' Anatomia*. Quamobrem hisce legibus mixtis motuum fibrarum ventriculorum cordis acquiescere æquum esse putavimus in tam obscuris naturæ operibus, sufficienti probabilitate contenti.

Talium autem motuum fortitudo, & constantia etiam valide sustinentur, & conservantur a communi concursu fibrarum in septo medio, velut in fulcro utrorumque ventriculorum: in hoc enim concursu fibrarum in septo medio, tanquam in hypomoclio, cognoscendæ sunt quodammodo radices, & termini segmentorum spiralium, aliarumque fibrarum cordis, proinde oritur ratio, propter quam ventriculi vicissim inter se respondent, sustinendo vicissim vires, extensiones, & contractiones proportionales suis fibris agentibus, & reagentibus, ita ut unus succurrat alterum, & hoc a primo vicissim sucurratur pro fortitudine, æqualitate, & constantia actionum in activa systole, & reactionum in passiva diastole proportionaliter agendarum.

Denique cum auriculæ ventriculorum cordis considerari possint, ut musculi antagonistæ muscularis substantiæ cordis, ideo quęcumque enunciata sunt de motibus, & momentis fibrarum cordis proportionali lege etiam de motibus, & momentis fibrarum auricularium cordis, tam in statu naturali, quam in statu præternaturali, dicenda erunt.

ANI-

ANIMADVERSIO V.

Cum nos toti esse debeamus in inquirendis viribus, ac momentis ventriculorum cordis, nolumus dissimulare animadversionem quamdam a celeberrimo Geometra P. Bonaventura Cavallerio institutam *lib. 6. Geometriæ indivisibilium prop. 20. coroll.*, *&* *schol. sequentibus*, nimirum maximam esse proportionem, connexionem, & affinitatem inter spatia spiralia, & spatia parabolica. Cum ergo a nobis consideratæ fuerint spirales fibræ ductæ, & componentes solidum conicum cordis, & ventriculorum ipsius, & in spatiis parabolicis adsit quidam locus, qui *focus parabolæ* appellatur, distans a superiore termino axis per quartam partem parametri ipsius parabolæ; cumque ex conicis doctrinis edocti simus, quod in hoc foco parabolæ radii luminosi reflectantur tali unimoda ratione, ut singuli concurrant in eodem puncto foci; ita ut in hoc præcipuo, & essentiali foci puncto summus fiat calor, accensio, ac major potentia caloris, & luminis; ideo licebit etiam nobis audaci (fateor) analogia considerare etiam multo probabiliter in conicis spatiis ventriculorum cordis elaboratis potissimum a spiralibus fibris, proportionalibus spatiis parabolicis, considerare, inquam, quasdam curvitates, quosdam peculiares sinus conicos ventriculorum cordis, a quibus disponi, dirigi, & colligi possit vis, motus, ac unio fluidi sanguinei, & nervei tali ratione, ut velut in focis concurrant majori vi, impetu, ac momento mixtionis, & attritionis particulæ elasticæ cum non elasticis inter se. Cum vero ex viribus attritionis corporum inter se ostendat summus Galileus *nel saggiatore* oriri calorem, accensionem, & ignem; propterea, facta analogia, colligere possumus, in aliquo loco, ac situ ventriculorum cordis adesse posse situm quemdam, in quo fluida elastica, & non elastica sanguinis, & succi nervei tali vi, ac impetu mixtionis, & attritionis inter se atterantur, & affri-

ctum efficiant, ut veluti in foco inflammationem, & accensionem quodammodo acquirant in ventriculis cordis animalium; & sane etiam physica experimenta ostendunt, in ventriculis cordis animalium licet morientium haberi, & conservari talem caloris gradum, qui diebus canicularibus non solum æquipolleat, verum etiam excedat. Quid ergo dicendum erit de calore cordis in viventibus, & sanis animalibus, & multo magis de calore cordis in viventibus a febrili calore calefactis?

ANIMADVERSIO VI.

Loquuturus itaque de altissimo momento cordis, de momento canalium, & fibrarum oscillantium, & de momentis fluidorum elasticorum, & non elasticorum in canalibus oscillantibus contentorum tam in statu naturali, quam in statu præternaturali, non accusabor a mechanicis, si in hisce momentis fluidorum probabiliori methodo dimetiendis non utar simplici velocitate, sed componam vires, ac momenta fluidorum machinæ animalis ex ratione composita massarum, seu in nostro casu voluminum fluidorum ipsorum, & ex ratione quadrata velocitatum eorundem.

DIS-

DISSERTATIO I.

De naturali pulſu ordinato, & æquabili.

1 PUlſuum doctrinam tam in ſtatu naturali, quam præternaturali acturi, rerum dicendarum ordo poſtulat, ut juxta ea, quæ ſuperius enunciavimus, primo naturalem pulſum conſideremus, cujus beneficio etiam non-naturalis innoteſcat, ut ab utroque præternaturalem intelligere valeamus. Cum ergo natura ſumma geometra amet, & velit perfectionem operum ſuorum; perfectio autem rerum omnium in ordine, & æquabilitate baſim habeat, arbitrandum erit, naturam in motu cordis exercendo, a quo totum animalis machinę opus dimetimur, voluiſſe conſtanter, naturalem motum cordis ordinatum eſſe, & æquabilem.

2. Quamobrem *pulſus ordinatus, & æquabilis* poterit jure, ac merito appellari, qui *per motum cordis æqualibus temporibus æquales deſcribit diaſtoles, & æquales deſcribit ſyſtoles in arteriis æqualitate motuum, æqualitate virium, & æqualitate fluidorum impulſorum a corde in arterias ipſas. Vis ergo motrix remota pulſuum erit cor impellens ſanguinem. Proxima erit ſanguis impulſus a corde in arterias. Vis autem immediata, & conjuncta erit arteria quęlibet impulſa, & dilatata a ſanguine in diaſtole, & contracta in ſyſtole.*

3. Ut ergo cor ordinatum, & æquabilem pulſum edere poſſit, & hunc feliciter conſervare; talis eſſe debet ſtructura, & compoſitio fibrarum dexteri ventriculi, ut ſit ſimilis, aut quaſi ſimilis compoſitioni, ac ſtructuræ ſiniſtri. Cum autem ſimilis ſtructura dexteri ſinus, & ſimilis ſtructura ſiniſtri ſe habeant ut duæ cauſæ ſimiliter operantes; ergo ex mechanicis, & effectus, ſive motus iſtarum cauſarum, ſeu ſimilium fibrarum componentinm, & agentium in motibus diaſtolis, & ſyſtolis debebunt eſſe inter ſe pariter proportionales (*per primam propoſitionem hujus*). Quamobrem in ſtatu naturali

motus diastolis dexteri ventriculi debebit esse similis, & proportionalis motui diastolis sinistri, & motus systolis dexteri debebit esse similis, & proportionalis motui systolis sinistri.

4. Verum cum tales motus diastolis, & systolis tam dexteri, quam sinistri ventriculi inter se proportionales tali lege, ac ordine sint a natura geometra instituti, ut fiant compositi ex triplici motu spirali fibrarum spiralium, ex circulari fibrarum circularium basium, & ex recto fibrarum rectarum, quæ etiam columnas cordis componunt, ideo natura in hac simili structura, & compositione ventriculorum cordis altissima, & admiranda motuum, & operum misteria complexa probabiliter est: etenim nullum certe inveniri poterit corpus, quod vi agat magnis, & admirandis motibus, & viribus sine constanti talium, aut similium triplicis ordinis fibrarum compositione. Placeat itaque hic attente meditari opera naturæ in hac mixta fibrarum ventriculorum cordis elaboratione. Hos quidem composuit, & elaboravit ex fibris spiralibus, & simul etiam circularibus, aut quasi circularibus; cum vero spirales fibræ efficiant motum ex circulari, & recto compositum, ut pluribus in locis ostendit magnus Galilæus *nel saggiatore*, & Barovius *definitione prima de motu spiralium*; pariterque circulares fibræ, aut quasi circulares, quæ ex conicis doctrinis sunt in basibus, circularia spatia describant, dum a diastole transeunt ventriculi in systolem, & dum a systole restituuntur in diastolem, necessario admirari debemus in motu spiralium fibrarum, & in motu fibrarum circularium naturam bis uti voluisse motu circulari, quorum unus circulari proportionalis fieret opere spiralium, alter vero ad circulares fibras naturaliter pertineret. Quoniam vero ostendit Galilæus *paginis 21., & 23. dialogi primi de systemate Mundi*, solum motum circularem in hac mundi machina jure suo esse uniformem, & æquabilem, propterea cum etiam humana machina sit parva moles magnæ mundi machinæ proportionalis, colligere quidem possumus, naturam uti voluis-

se

se duplici fibrarum serie, spiralium nempe, & circularium, ut in corde (quod est primum visibile agens, & movens) duplices circulares motus haberentur, & ederentur pro majori, & potentiori uniformitate, & æquabilitate motuum diastolis, & systolis unice, & constanter obtinendæ in hoc parvulo orbe machinæ animalis.

5. Verum non contenta natura egebat ulterius duplici motu recto, quorum alter spiralium fibrarum leges respiceret, alter vero per fibras rectas, quæ etiam columnas componit ventriculorum, esset efficiendus. Sicut enim demonstrat Galilæus *eodem dialogo*, motum rectum eo officio esse institutum, ut in hac mundi machina corpora ordinata redderentur, quoties aliquam ob causam a debito ordine declinavissent; ita etiam in hac admiranda animalium compositione fibræ rectæ cordis id præstare poterunt, ut fibræ, & motus ipsarum naturales suos ordines diastolis, & systolis enixe sustinerent, aut in suos naturales ordines uniformitatis, & æquabilitatis restituerentur, quoties aliquam ob causam, aut nonnaturalem, aut præternaturalem per aliquam temporis differentiam a naturalibus suis ordinibus declinavissent. Neque hæc improbabilia esse videntur; natura enim una est, & unitate, aut analogia unitatis ex se molitur, aut omnia moliri solet, ut eodem, aut quasi eodem ordine, ac proportione omnia ab eodem constanti, & uniformi principio elaborentur, & fiant, & facta uniformiter, & æquabiliter conserventur. Ab his ultro apparet necessitas elaborandi cordis machinam ex triplici serie fibrarum spiralium, circularium, & rectarum, ut magis magisque in tam divina hominis machina ordo, uniformitas, & æquabilitas motuum fluidorum, & actionum, & reactionum solidorum omnium (quæ primo a cordis motu dependent) haberentur, & conservarentur in ratione constanti.

6. Hæc quoad remotam vim motricem pulsuum desumptam a musculo cordis, modo considerare debemus vim proximam collectam a sanguine impulso a corde in arterias. Structura,

&

& compositione cordis ordinata, & æquabiliter constituta cum ordinatis, & uniformibus motibus diastolis, & systolis, necessario hæc ordinata, & æquabilis vis motiva cordis pro efficienda ordinata, uniformi, & æquabili ratione pulsuum, haberi nullo modo poterit, nisi æqualis quantitas motus communicanda sit æquali quantitati fluidi sanguinei contenti in dextero ventriculo, cum dexter sinus transeat in systolem; & æqualis quantitas motus communicanda sit æquali quantitati fluidi sanguinei contenti in sinistro ventriculo, quoties sinister sinus transeat in systolem. Etenim *propositione tertia* hujus ostendimus, internam capacitatem dexteri ventriculi æqualem esse, aut quasi ęqualem capacitati sinistri; propterea aptam esse utramque continere æqualem quantitatem fluidi a systole expellendi. Cum itaque quantitas motus systolis dexteri sinus sit in statu naturali, aut esse debeat semper ordinata, æquabilis, & uniformis, cum eadem, & æquali quantitate motus systolis dexteri sinus; & quantitas motus systolis sinistri sit semper ordinata, æquabilis, & uniformis cum eadem, & æquali quantitate motus sinistri, opus erit etiam, ut in æqualitatibus arearum ventriculorum continentium, & in ęqualibus, aut quasi ęqualibus quantitatibus fluidorum, quod pariter æqualis quantitas sanguinis expellatur a dextero sinu in pulmonares arterias, ac æqualis quantitas sanguinis expellatur a sinistro ventriculo in totum corpus in ratione ordinata, uniformi, & æquabili, & per *secundum datum anatomicum* æquali, eodemque tempore per universas corporis arterias.

7. Et sane cum arteriæ sint canales a corde prodeuntes, & hi sint in statu naturali conice decrescentes in ratione arithmetica, quoad diametros, suasque peripherias; sectiones autem, sive areę ipsis diametris respondentes decrescant successive in ratione quadrata suarum diametrorum, aut suarum peripheriarum (ut etiam num. 13. secundę dissertationis *Mechanices medicamentorum* exposuimus) constabit, æqualem quantitatem fluidi expulsam a systole dexteri sinus per arteriam pulmona-

rem

rem in pulmones, ſemper æqualem, & uniformem futuram eſſe quacumque ſyſtole ejuſdem dexteri ſinus, ſemperque ęqualem, & uniformem impetum pulſationum producturam eſſe in arteriis pulmonaribus temporibus ęqualibus. Similiter manifeſtum erit, æqualem quantitatem fluidi expulſam a ſyſtole ſiniſtri ventriculi per arteriam magnam, & ſucceſſive per ſingulos ramos ipſi relativos per totum corpus ſemper æqualem, uniformem, & ordinatam futuram eſſe quacumque ſyſtole ejuſdem dexteri ſinus, ſemperque æqualem, & uniformem impetum pulſationum producturam eſſe in arteriis effuſis in totum corpus temporibus æqualibus.

8. Cum ergo ſanguineum fluidum ordinate, æquabiliter, & uniformiter impulſum ab ordinata, æquabili, & uniformi ſyſtole ventriculorum, ſit illud, quod eodem ordine, eadem æquabilitate, eodemque tempore urgeat, impellat, & extendat arterias ſucceſſive decreſcentes, immediato impetu pulſationes efficiendo; cumque pulſationes iſtæ ſint effectus conjuncti, & immediati æqualium, uniformium, & ordinatarum cauſarum agentium cordis impellentis, inde ſanguinis impulſi, profecto & pulſationes arteriarum erunt immediati effectus ordinati, æquabiles, & uniformes æqualibus temporibus, per quos tangentes digiti ordinate, æquabiliter, & uniformiter temporibus ſemper æqualibus impelluntur, & percutiuntur in ratione conſtanti.

9. Ab his colligere poſſumus, quod cum *ex definitione* 1. *Galilęi de motu æquabili, æqualis & uniformis motus ſit ille, cujus partes, ſeu ſpatia decurſa quibuſcumque temporibus æqualibus a mobili peracta ſunt æqualia*; conſtabit, quod ſpatia decurſa a ſanguine impulſo a momento cubico ut unum dexteri ſinus per arteriam pulmonarem in pulmones futura ſemper erunt æqualia, aut quaſi æqualia temporibus æqualibus, quibus actu exercetur momentum ſyſtolis ejuſdem dexteri ſinus: pariter manifeſtum erit, quod ſpatia decurſa ab æquali quantitate ſanguinis impulſi a cubico momento ut 27. ſini-

ſiniſtri ventriculi per arteriam magnam in totum corpus futura erunt æqualia, aut quaſi ęqualia quibuſcumque temporibus æqualibus, quibus ſucceſſive exercetur momentum ſyſtolis ejusdem ſiniſtri ventriculi, in iis tamen canalibus, in quibus extiterint æqualitates ſectionum, per quas fluida ipſa decurrenda ſunt, per *corollarium tertium ſecundæ propoſitionis hujus*.

10. Verum ſi canales habuerint ſectiones inęquales, tunc ſpatia decurſa ab æquali fluido, & æquali tempore per canales ipſos futura erunt (juxta ſextam animadverſionem, in qua conſiderantur velocitates fluidorum ut quadrata velocitatum ipſorum) quadrata velocitatum fluidorum in ratione reciproca ſectionum canalium ipſorum ex mechanicis doctrinis. Conſtat autem tali methodo ſervari ſi non pręciſam æqualitatem quadratorum velocitatum ſanguinis, ſaltem quaſi æqualitatem ipſorum cum æquilibrio, aut quaſi æquilibrio momentorum fluidorum inter ſe.

11. Quod ſi comparare velimus proportionem ſpatiorum, quæ decurruntur a quadratis velocitatum ſanguinis impulſi a dextero cordis ſinu per arteriam pulmonarem reſpective ad homologa ſpatia decurſa a quadratis velocitatum æqualis quantitatis ſanguinis impulſæ a ſiniſtro cordis ſinu per arteriam aortam, & ſucceſſive in totum corpus, tunc ſpatia decurſa per homologos canales non poterunt quidem eſſe æqualia, aut quaſi æqualia, ſed ſolum ſimilia, & proportionalia inter ſe erunt futura (*per corollarium 1. propoſitionis primæ hujus*). Quo in ſtatu licet in diverſis locis ſi tangantur eodem tempore arteriæ, pulſationes arteriarum ſint diverſæ, nihilominus, ſi recte conſiderentur erunt ſimiles, & proportionales inter ſe. Quare ſi eodem loco, & puncto contactus ſolummodo ſentiantur a Medico, certe immediatæ pulſationes arteriarum futuræ erunt, & ſentientur æquilibratæ, aut quaſi æquilibratæ temporibus æqualibus, idcirco ordinatæ, æquabiles, & uniformes in ratione conſtanti pulſationes ſingulorum quadratorum velocitatum ſanguinis impulſi a corde habebuntur, cum æqualitate, aut quaſi ęqualitate momentorum.

12.

12. Denique animadvertendum est, quod inter ordinatum, æquabilem, & uniformem motum diastolis, & systolis ventriculorum cordis adest *medius quidam status*, *seu morula quędam*, quæ intercedit inter motum diastolis, & systolis, quæ *perisystoles* a Medicis dicta est. Hæc quoque in statu naturali ordinati, & æquabilis motus diastolis, & systolis necessario esse debet ordinata, æquabilis, & uniformis, cum inter utrumque motum ordinatum, & æquabilem aliqua quies æquilibrata facienda sit. Quamobrem ab his, quæ dicta sunt, & a statu medio ordinatæ, & æquabilis perisystolis edocemur, quod in pulsu ordinato, & æquabili semper servari debeat status medius inter extrema; propterea actio activa systolis statum medium obtinere debet inter quemlibet excessum, & quemlibet defectum systolis cujuscumque. Similiter, & passio diastolis statum medium sustinere debet inter quemlibet excessum, & quemlibet defectum cujuscumque diastolis, consequenter etiam perisystolis statum & ipse medium servare debebit inter passivam diastolem, & activam systolem in ratione constanti, ut ab hisce habeatur mensura naturalis æquilibrii, aut quasi ęquilibrii motuum cordis, arteriarum, & pulsationum, nec non glandularum meningum, & meningum ipsarum, fibrarumque omnium oscillantium a naturali motu cordis dependentium in machina animali. Tot autem bona promittent nobis, & conservabunt res illæ, quæ *naturales* a Medicis appellantur, nimirum æqua *temperies*, conveniens *ętas*, prudens *sexus*, indifferens *consuetudo*, & cautum *vitæ genus*, quoties res istæ naturales statum medium, aut quasi medium servaverint inter extrema.

DISSERTATIO II.

De pulſu præternaturali, inordinato inęquali, & aſſimetro.

13 AD pulſum præternaturalem, inordinatum, inęqualem, & aſſymetrum efficiendum plura conſpirant, *vitium* videlicet *auricularum cordis*, *ventriculorum ejuſdem*, *ſanguinis ingredientis cor*, *& egredientis e corde*, *& vitium arteriarum ſanguinem continentium*; quæ omnia baſim habent in rebus præternaturalibus, videlicet *in cauſa morbi*, *in morbo*, *& viribus infirmis*, *aut enervatis vel in fluidis*, *vel in ſolidis*, *vel in utriſque*. Quoties itaque *auriculæ cordis* peccaverint mole, vel in exceſſu, vel in defectu, vel alterutra peccans fuerit; ita ſi in alterutra extiterint aut poliposæ, aut tuberculoſæ ſubſtantiæ, aut quid extraneum unam, aut alteram auriculam occupaverint, tunc ſolida iſta inęqualia reddentur ponderibus, & motibus, ſic acquiſitis diſſimilibus centris gravitatis, inęqualibus momentis oſcillare debebunt; hinc inęqualia volumina ſanguinis excipienda erunt ab auriculis, & inęqualia fluida communicanda erunt ventriculis cordis eodem tempore apertis in diaſtole, proinde ſequuta inęquali ſyſtole ventriculorum ipſorum, impellendus erit ſanguis in arterias ventriculis relativas cum præternaturali, inordinata, & inæquali pulſatione arteriarum. Similia vitia ſequutura erunt, ſi internæ ſuperficies, aut moles ventriculorum fuerint præternaturali directione, aut mole, aut pondere graviter affectæ, aut ſi poliposæ, aut tuberculoſæ excreſcentiæ externas, aut internas ſuperficies tenuerint; tunc enim non ęqualitas motuum diaſtolis, & ſyſtolis, non proportio ſimilitudinis motuum unius cum motu alterius ſequuturæ erunt, ſed ſine lege, ſine ordine, ac proportione moveri debebunt ventriculi cordis impulſo ſanguine in arterias inæqualitate quadratorum velocitatum voluminum ſanguinis, & inæqualitate pulſatio-

ſationum in arteriis. Hæc ulterius evenire poterunt, aut exceſſu, aut defectu aquæ in pericardio contentæ, quæ externas ventriculorum fibras aut nimis laxet quantitate, aut aridas reddat aquarum paupertate; ſimilia effecta erunt ſequutura quoties affectiones convulſivæ nervorum cardiacorum texturam auricularum, aut ventriculorum occupaverint, imminuto motu ipſorum.

14. Verum frequentiora ſequutura erunt peccata pulſuum inordinata, inęqualia, & aſſymetra a diſſimili motu, & elatere, mole, & pondere fluidi ſanguinei. Quando enim fluidum ſanguineum peccaverit nimia denſitate, craſſitie, & tarditate, neceſſario cum ex mechanicis denſitates ſint ponderibus proportionales, peccans quoque fiet pondere, & mole. Ita pariter cum fluidum ſanguineum vitium habeat in nimia raritate, & tenuitate fibrarum craſſamenti ſanguinei, facile peccare poterit motu, & elatere. Modo ab utroque vitio, vel in nimia denſitate, vel in nimia raritate fluidum ſanguineum ſemper malam, aut imperfectam mixtionem efficiet inter elementa fluidum ipſum componentia; proinde elementa elaſtica, & non elaſtica componentia non poterunt inter ſe permiſceri in ea ratione reciproca elementorum elaſticorum, & non elaſticorum inter ſe, ut exigit naturalis compoſitio, & naturalis complexus unitatis maſſæ ſanguineæ; propterea cum motus, & elater particularum componentium, neque componentes particulæ nullam proportionem reciprocam habeant inter ſe, ſed diſſimilitudinem, & improportionem, idcirco non apta, & naturalis unio, & nexus corporum conſequi poterunt, ſed diſtractio, & divulſio a ſe invicem: hinc non æqualitas, aut quaſi æqualitas fluidi ſanguinei æquales areas ventriculorum opportune implebit in diaſtole, ſed diſſimiliter, & inæqualiter, proinde & inæqualia volumina ſanguinis a ſyſtole ventriculorum erunt impellenda in arterias ſucceſſiva pulſationum inæqualitate. Iſtæ pariter inæquales moles, hæc inæqualia pondera ſanguinis erunt illa, quæ diſſimilibus momentis gravitatum ob diſſimilia earum con-

tra, ingrediendo ventriculos, & fibras eorum vario momento ponderum prement ventriculos, & variis centris motuum applicatis ventriculorum fibris evertent æquilibria motuum diastolis, & systolis, talique methodo quantitates sanguinis dissimiliter, & inæqualiter expulsæ in arterias efficient procul dubio inæqualia, & assymetra momenta impulsuum, & inordinatas distractiones arteriarum, productis pulsuum, & extensionum inæqualitatibus. Hæc inordinata effecta pulsationum in arteriis experiuntur ut plurimum illi, qui gallicis, aut scorbuticis impuritatibus gravantur; experiuntur mulieres albis coloribus depravatæ; experiuntur quicumque obstructis visceribus ędematosi redduntur ob præternaturales elementorum sanguinis miscellas, & inęqualia pondera voluminum fluidorum cum inæqualitatibus motuum, & elasticitatum eorundem: tandiu autem duratura erunt hæc vitia, quandiu depuratis humoribus, restituti fiant naturali mixtioni elementorum componentium humores omnes in ratione reciproca momentorum inter se, quandiu volumina, & pondera humorum ad æquabilia, aut quasi æquabilia momenta gravitatum, & motuum fuerint denuò restituta.

15. Vitio humorum, motu, elatere, massis, & ponderibus dissimilium accedunt vires elasticæ flatuum; cum enim flatus sint quid compositum ex aqua, aere, & particulis salinis variæ indolis, & figuræ, profecto cum particulæ aqueæ aptæ sint rarefieri a calore in ratione 1. ad 14000., ut Academia Anglicana experta est; particulæ autem aereæ ab experimentis Academiæ Florentinæ aptæ sint rarefieri in ratione unius ad 174. proxime, facta idcirco ratione composita ex tot tantisque rarefactionibus, constabit, quantum flatuosa elementa vires suas augere possint modo magis, modo minus, quoties a calore viscerum, & sanguinis, quibus permiscentur, fuerint in aliqua ratione præternaturali magis, aut minus rarefactæ, & extensæ. Cum itaque flatuosæ materies ab intestinis per vasa lactea sanguineam massam ingredi possint, certe si in aliqua

præ-

præternaturali ratione rarefiant, neque unionem æquilibratam cum reliquis componentibus massam fluidorum opportune obtinuerint, sed sui juris redditæ fuerint, tunc augere debebunt aut magis, aut minus volumina sanguinis, motum, & elatere ejusdem, majori, aut minori præternaturali momento impetus in auriculas, in ventriculos cordis, & in arterias, cum pulsuum discrimine, & inæqualitate. Tam præternaturalia phænomena experiuntur facillime hipocondriaci, histericæ mulieres, & hydropici, quibus accedunt sępe ac sępius vagi dolores in corde, in præcordiis, aliisque partibus opere salium stimulantium membranas asperitate contactuum, & virium elasticarum violenter distendentium fibras canalium continentium.

16. Denique peccare poterit ordo, æquabilitas, & uniformitas pulsuum a vitio arteriarum, & venarum sanguineum fluidum continentium; quando enim arteriæ, aut venæ aliquo in loco fuerint a natura, vel a morbo, vel a nimio motu, vel a labore, vel a convulsione, vel a paralysi mole directæ, & inflexæ, vel nimis a marasmo exsiccatæ, vel a nimia pinguedine carnium inęqualiter compressæ, vel ab aliquo solido impeditę, aut ab aneurysmate, aut a varicibus laxatæ, tunc imminuta æqualitate oscillationum canalium, proportione sectionum, & directionum uniformitate, deficere pariter debebunt naturales ordines quadratorum velocitatum sanguinis cum notabili inæqualitate, & assymetria pulsationum in arteriis, eversis æquilibriis motuum relativis motibus sanguinis per arterias a lato in strictum directas, & homologis motibus sanguinis per venas a stricto in latum compositas: ab hoc ergo vitioso complexu causarum peccantium originem potissimum habent essentiales illæ pulsuum assymetriæ, quæ vitiose efficiunt pulsum *inæqualiter ordinatum;* & pulsum *inordinatum omni genere inæqualitatis*,

17. Pulsus itaque *inæqualiter ordinatus*, & *æqualis* dicetur ille, in quo inæquales pulsationes contingunt semper; aut

fere

fere semper post determinatum numerum pulsationum æqualium; nimirum si post quatuor, aut quinque, aut sex pulsationes &c. æquales, & ordinatas, una, aut duplex, aut triplex &c. æqualibus temporibus pulsatio succedat inordinata, & inæqualis. Oritur autem hæc indoles pulsuum, quoties musculares cordis fibræ determinato ordine temporum motus convulsivos excipiant, & edant; inde determinatis quoque temporibus cessent, postmodum determinatis pariter temporum differentiis redeant convulsivi motus, & sic successive; tunc cordis musculus suos quoque motus diastolis, & systolis ordinatos, & æquales (cum desunt motus convulsivi) exercere debebit per determinatum numerum motuum suorum; postmodum vero motus diastolis, & systolis exercebit sine ordine, ac lege per aliquas determinatas vices, (cum vigeant motus convulsivi) deinde in suos primos ordines restituentur motus cordis, mox ad præternaturales motuum assymetrias reditum facient, determinatis temporum differentiis, & determinatis numeris motuum, tam in æqualitate, quam in inæqualitate ipsorum, juxta quietem, aut reditum motuum convulsivorum. Sic impulso a cordis musculo modo æquali proportione fluido sanguineo in arterias, modo inæquali ob motus convulsivos, sequi necessario debebunt successivæ pulsationes in arterias aut inæqualiter ordinatæ, aut ordinatæ inæquales. Pariter hanc operam præstat quantitas sanguinis quantitate æqualis, aliquando inæqualis, aliquando etiam aut motu, & elatere æqualis, aut inæqualis. In æqualitate enim quantitatis, aut motus, & elateris iis temporibus ventriculi cordis æqualitate quantitatis, aut motus, & elateris excipient sanguinem, & iisdem temporibus expellent in arterias, quibus differentiis temporum arteriarum pulsationes regulares, ordinatæ, & æquales habebuntur; cum vero post aliquas temporum differentias, ut contingit facile in hypocondriacis, histericis affectionibus, in agitationibus animi, & flatibus, quantitates sanguinis a vena cava transmittantur

in

in auriculam dexteram, & inde in dexterum cordis sinum inæquali ratione, tunc & ventriculi cordis excipiendo inæquales sanguinis quantitates, & has expellendo inæqualiter, evenire debebunt inequales, inordinatæ, & assymetræ pulsationes. Cum vero hypocondriacæ, histericæ, animi passiones, & flatuosæ agitationes non sint causæ constantes, sed ut plurimum recurrentes determinato ordine temporum, ideo quiescentibus causis agentibus, pulsationes arteriarum ordinatæ, & regulares iis temporibus observabuntur; recursu vero causarum sollicitantium, & inordinate impellentium etiam pulsationes arteriarum sequi debebunt inordinatæ, inequales, & assymetræ, & sic successive fient recurrentes, & determinatis differentiis temporum fient redeuntes, aliquando cum æqualitate, aliquando cum inæqualitate.

18. Quod si nullus servetur ordo pulsationum æqualium relative ad inæquales, sed pulsationes omnes fuerint inordinatæ, & inæquales temporibus etiam inæqualibus, tunc talis indoles pulsuum dicenda erit inæqualis, & inordinata omni genere inæqualitatis. Cum itaque in febribus, aliisque morbis summæ malitiæ evertantur æquilibria voluminum sanguinis, lymphæ, & succi nervei, ideo inæqualia volumina fluidorum ingredientur ventriculos cordis inæqualibus momentis; idcirco in systole inequales quantitates voluminum fluidorum cum inequalibus quadratis velocitatum ipsorum, inequalibus quoque temporibus expellentur a ventriculis per arterias, partis pulsuum inequalitatibus. Hæc omnia a nobis etiam adumbrata fuerunt corollariis secundo, quarto, sexto, & octavo primę propositionis. Hic ergo animadvertendum est, in hoc pulsu inordinato, inæquali, & assymetro semper mutatum esse magis, aut minus statum illum medium inter extrema, propterea actio systolis accedit vel ad excessum, vel ad defectum; similiter passio diastolis recedendo a statu medio accedet vel ad excessum, vel ad defectum ejusdem; hinc & perisystoles inconstans semper erit

modo

modo accedendo ad exceſſum diaſtolis, modo ad defectum; pariterque modo accedendo ad exceſſum ſyſtolis, modo ad defectum ejuſdem, deperdita omnino naturali illa proportione, quę naturalem pulſum arteriarum denominat, determinat, & dimetitur.

DISSERTATIO III.

De differentiis pulsuum compositis ex pulsu naturali, & nonnaturali.

19. NAturalem pulsum dissertatione prima, præternaturalem vero dissertatione secunda satis, ut puto, enunciavimus, remanet, ut in præsenti descendendo magis ad singularia, vocemus in judicium illas pulsuum differentias, quæ sunt compositæ, & mixtæ ex pulsu naturali, & non naturali. Ut autem hos pulsuum differentias clare intelligere possimus, opus est, enunciare primo, quid sit *pulsus non naturalis*. Pulsus itaque non naturalis dici poterit ille, qui opere actionis, & reactionis rerum nonnaturalium neque omnino naturalis est, neque omnino præternaturalis, aptus tamen ad naturalem statum revertere, si res nonnaturales agentes, & reagentes ad medium statum reducantur; aut ad præternaturalem declinare, si res nonnaturales agendo, & reagendo a medio statu recedant, accedendo ad extrema præternaturalia. Res autem nonnaturales, quæ talia effecta aut bona, aut mala parere possunt, sunt *aer*, *cibus*, *& potus*, *motus*, *& quies*, *somnus*, *& vigilia*, *excreta*, *& retenta*, *& animi pathemata*.

20. Hisce præmissis, cum *pulsus sit motus quidam localis*, *a quo arteriæ moventur extrorsum facta diastole*, *quo tempore ventriculi cordis inversa ratione systolem exercent* per datum anatomicum tertium, in hoc nonnulla sunt consideranda, nimirum *corpus movens*, *spatium decursum*, *tempus*, *quies inter duos motus oppositos*, *& instrumentum, ex quo oritur motus ipse*, *seu pulsus*. Cum vero in unoquoque dictorum duo opposita considerari debeant, (res enim nonnaturales agentes, & reagentes aut accedunt ad unum extremum naturale, aut ad alterum extremum præternaturale) proinde orituræ erunt velut oppositæ pulsuum differentiæ, compositæ, & mixtæ ex naturali, & nonnaturali pulsatione.

21 Istæ itaque statuent primo respectu *cordis moventis* pulsum *vehementem*, aut *debilem*; respectu *spatii magnum*, vel *parvum*; respectu *temporis celerem*, vel *tardum*; denique respectu *instrumenti, seu canalis* continentis dicetur pulsus *mollis*, vel *durus*. Ad pulsum ergo *vehementem* quod spectat respectu cordis moventis, animadvertere debemus, quod cordis diastoles eo tempore fit, quo exercetur arteriarum systoles, & vice versa cordis systoles eo tempore celebratur, quo fit arteriarum diastoles. Hæc autem eveniunt in ratione constanti status naturalis per datum anatomicum tertium. Quamobrem ut motus cordis in systole cum motu diastoles arteriarum apta proportione conveniant, debet motus systolis cordis impellentis sanguinem contra arterias cum motu diastolis arteriarum dilatatarum esse proportionalis, seu momentum systolis cordis sanguinem impellentis, & percutientis arterias debet esse momento diastolis arteriæ dilatatæ, & impulsæ proportionale. Cum ergo hic impulsus sanguinis in arterias factus a systole cordis impellentis, & motus arteriæ dilatatæ, & extensæ in diastole similes, & proportionales esse debeant, & conservari in statu naturali, ut ex corollariis primæ propositionis eruere, & colligere poterimus; ideo si contingat, quod momentum systolis cordis moventis, & impellentis sanguinem contra arterias, majus sit momento spatii dilatati in arteria extensa, & tali ratione hæc similiter, & proportionaliter durent, tunc talis differentia pulsus *vehemens* poterit appellari. Hæc ratio pulsus ostendit a tactu arteriæ, vim cordis sanguinem impellentis esse vehementem, ac fortem; verum licet arteria ab impetu excepto, a sanguine impulso, a systole cordis extendatur, & dilatetur notabiliter in sua diastole, non tamen hæc extenditur, & dilatatur, ut vis cordis vehementer impellentis sanguinem exigit, sed infra rationem virium ejusdem similem tamen, & proportionalem; hinc respectiva proportione manca est, & deficiens arteriæ dilatatio. Ratio talis pulsus vehementis provenit facile a sanguine, tenuitate, raritate,

ela-

elaſticitate, aut flatu peccante: cum enim hujuſmodi ſanguinis volumen ſit plenum particulis elaſticis, ſulphureis, aereis, aut flatuoſis motu, & elatere vehementer diſtendentibus fibras, & ſpatia interna, & externa cordis, neceſſario vehementi actione, & reactione hujuſmodi particulæ extendendo, & dilatando cordis fibras, diaſtolem nimis apertam primo impetu efficiunt, poſtmodum cogentur fibræ ipſæ occupatæ ſucceſſive, & penetratæ a fluidis ipſis elaſticis, extendi vehementer in latitudinem, & vehementer contrahi quoad longitudinem: cum autem momentum diaſtolis ventriculorum cordis debeat eſſe momento ſyſtolis eorundem æquale, aut quaſi æquale, neceſſario etiam vehementi impetu ſiniſter cordis ſinus impellere debebit ſanguinem contra arterias; cum vero arteriarum ſectiones, ſeu capacitates a lato in ſtrictum euntes decreſcant ſolum in ratione quadrata ſuarum diametrorum, & homologe ſolum in ratione quadrata etiam dilatentur, ſolidum vero ſanguineum contentum comprimatur in ſpatiis arteriarum decreſcentium, & decreſcat ex geometricis in ratione cubica earundem diametrorum, jure ac merito diaſtoles arteriarum multo minorem rationem habebunt ad momenta ſyſtolis cordis vehementer impellentis ſanguinem, qui in ratione cubica, aut quaſi cubica primo impulſus, nimis apertam diaſtolem cordis effecerat, conſequenter nimis vehementem cordis ſyſtolem in data ratione poſtea formare debuerat. Quamobrem licet arteria notabiliter & ipſa extendatur, & dilatetur in ſua diaſtole, in vehementi cordis ſyſtole impellentis ſanguinem contra arterias, attamen dilatatio, ſeu diaſtoles arteriarum ſemper in hoc caſu minor eſt, & manca eſſe debebit reſpective ad vehemens momentum cordis in ſyſtole expellentis ſanguinem, & ſanguinis in impulſu percutientis, & dilatantis arterias. Et ſane cum ſanguis impulſus a corde percutiat reſiſtentes arterias non per lineas perpendiculares, ſed per lineas inclinatas, & etiam ſucceſſive tranſeuntes, ideo minus, & deficiens futurum erit momentum dilatationis arte-

riarum, quam sit momentum cordis sanguinem impellentis, licet semper in ratione similitudinis, & proportionalitatis. Ulterius cum talis indoles sanguinis tenuis, rara, & elastica sit etiam proportionaliter levior, ergo hæc minus resistet impulsui cordis, quare velociori quidem motu movebitur per arterias, sed minori vi percutiet, & dilatabit arterias ob suam majorem levitatem, & raritatem; ergo majus futurum erit momentum cordis sanguinem impellentis, quam sit momentum dilatationis arteriarum, sed semper cum data proportione. Tales pulsus vehementes acquirunt homines illi in statu nonnaturali, qui aut improviso irati fiant, aut violento motu ex tempore agitentur, aut labore valido exerceantur, aut qui ebrietate excandescant &c. Hic pulsus compressus a Medico, resistit quidem, sed minori resistentia quam momentum cordis postulare videatur. Scias hanc indolem pulsuum facile in naturalem restitui posse, cum accidentales, & nonnaturales causæ peccantes a suo impetu violento declinaverint: scias ulterius, posse aliquando hujusmodi pulsum ad præternaturalem statum irruere, ut in cholericis, & ardentibus febribus evenire potest, quoties tantus sit impetus systolis cordis vehementissime impellentis sanguinem, ut etiam fiat major percussio sanguinis impulsi contra arterias, quæ superet rationem antea expositam, quo tempore timeri facile poterunt, & fient aneurysmata in arteriis, summo salutis, & vitæ periculo: differt propterea pulsus vehemens a magno, ut inferius constabit.

22. Interim pulsus *debilis* vocabitur ille, qui languide, & debiliter digitos tangentium Medicorum percutit. Hæc autem laxitas, & debilitas pulsuum oritura erit a levi oscillatione fibrarum cordis stringentium leviter in systole ventriculos ipsos, aut a sanguineo fluido contento in arteriis composito ex particulis impuris, inertibus, parum elasticis, & levem impetum facientibus, proinde pulsatio comprimenti digito notabiliter cedit: pariter debilis pulsus eveniet, si sanguis quantitate, mole, motu, & elatere notabilem defectum habuerit, ut

con-

contingit in copiosis hæmorrhagiis, in longis diarrheis, & dysenteriis, in iis, qui frigida pollent temperie, qui a nativitate inertes nati sunt, aut qui ędematosi fuerint, & diu a jejuniis fuerint macerati. Recuperari autem poterit pulsuum debilitas, & ad naturalem statum reverti, si aut homines opportune nutriantur, aut humoribus depurentur, aut ætate validiori & remediis convalescant. Ad præternaturalem vero statum fluent res omnes, si solida, & viscera fuerint a nativitate inertia, & talia conserventur, si glandulæ fuerint obstructę, aut si nervea solida paralysim sustineant.

23. Respectu spatii pulsus appellabitur *magnus*, aut *plenus*, vel *parvus*, aut *vacuus*. Magnus quidem erit, & plenus cum arteria plus elevatur, dilatatur, & extenditur in diastole, consequenter magis resistit digito comprimenti, quam naturalis resistentia exigat. Hic statim sentio vos postulantes, nonne etiam in vehementi pulsu arteria etiam alte elevatur, dilatatur, & extenditur in diastole supra naturæ legem; ergo nulla erit differentia inter pulsum *vehementem*, & *magnum* sive *plenum*? Ut brevibus talem differentiam ferre possimus, non tædeat considerare, quod pulsus vehemens fit a corde movente, & a fluido sanguineo moto, sed potius quoad substantiam tenui, levi, raro, & magis elastico. Magnus vero pulsus, sive plenus, oritur a majori spatio descripto a majori dilatatione, sive diastole arteriæ, & a majori copia sanguinis, sed gravioris, & densioris, urgente magno, & pleno conatu arteriam, quæ duo magnum donant discrimen inter pulsum vehementem, & magnum. Cum vero magnitudo, & plenitudo pulsus parta a quantitate, gravitate, & densitate sanguinis magnas resistentias efficiat contra tangentes, & comprimentes digitos, ideo ut melius intelligamus varias magnorum pulsuum differentias, opus erit quærere hic, quantum probabile est, leges, aut mensuras resistentiarum, quæ fiunt ab arteriis contra digitos comprimentes arterias. Pro hisce ergo legibus resistentiarum proxima, & probabili ratione physica acqui-

acquirendis, utar prius non rigorosa, sed latiori applicatione (ut res physicæ postulant) propositionis 42. cum corollariis suis Phoronomiæ celeberrimi Hermanni. Juxta itaque hanc doctrinam liceat mihi probabiliter assumere, quod *impressiones, seu lato modo percussiones, quas æqualibus temporibus volumen sanguinis in oppositum planum arteriæ exercet, sunt in ratione composita ex duplicata, seu quadrata velocitatis sanguinis, ex simpla ratione densitatis ipsius, & ex simpla ratione latitudinis, seu diametri arteriæ*. Quæ propositio ita poterit physico-mechanica ratione demonstrari: etenim percussio voluminis sanguinis impulsi a corde contra arteriam temporibus æqualibus fit a quantitate motus fluidi sanguinei impulsi a corde in arteriam ipsam; sed quantitas motus fluidi sanguinei impulsi temporibus æqualibus contra arteriam est in ratione composita ex ratione voluminis sanguinis impulsi, densitatis ejusdem, & latitudinis arteriæ, per quam impulsus sanguis decurrit; volumen autem sanguinis impulsi (per animadversionem 6. innixam in mechanicis motorum fluidorum, & propositione 31. Phoronomiæ Hermanni) est temporibus æqualibus in ratione composita ex ratione quadrati velocitatis sanguinis, densitatis ipsius, & latitudinis canalis; ergo percussio voluminis sanguinis impulsi a corde contra arteriam erit proxime in ratione composita ex ratione quadrati velocitatis sanguinis ducti in densitatem ipsius, & in latitudinem canalis temporibus æqualibus, quod erat physico-mechanice demonstrandum. Quamobrem si velocitas fluidi sanguinei moti, & impulsi a corde in arteriam habuerit velocitatem, ut 4., cujus velocitatis quadratum est 16., densitas fluidi sanguinei fuerit, ut 3., latitudo vero, seu diameter arteriæ fuerit, ut 2., momentum percussionis, quod sanguis impulsus a corde communicat arteriæ, & arteriam in diastole extendit, erit proxime, ut 96.

24 In tali itaque ratione percussa, & dilatata arteria a momento, ut 96., hæc percutiet digitum æquali impetu, pariter & æquali impetu resistentiam feret contento sanguini, & istum

urge-

urgebit ulterius per canales suos. Enimvero cum fibræ universæ sint corpora quędam elastica oscillatione donata (ut prima dissertatione Mechanices medicamentorum ostendimus) quarum auxilio juxta leges corporum elasticorum elastice dilatantur, & elastico motu proportionaliter contrahuntur, necessario & arteriæ ex fibris varii ordinis directæ, & compositæ, elastico momento distractionis, & proportionali elastico momento contractionis donabuntur. Quare arteriæ cum ad ultimum terminum suæ elasticæ dilatationis, seu diastolis devenerint, cogentur juxta leges corporum elasticorum ad naturalem suum statum elasticæ contractionis se se restituere, & sic successive. Cum autem in statu naturali activo momento systolis æquale, & proportionale esse debeat passivum momentum diastolis, cum hoc iisdem numero fibris excipiendo sanguinem, dilatationem efficiat, illud vero earundem fibrarum opere æqualem sanguinis quantitatem expellendo constrictionem elaboret, jure ac merito cum momentum diastolis arteriarum pervenerit ad ultimum terminum suæ elasticæ dilatationis, statim diastoli successivam resistentiam feret momentum oppositum systolis arteriarum ipsarum in ratione æqualitatis, aut quasi æqualitatis, & sic successive. Cum ergo diastoles arteriarum fiat a momento percussionis sanguinis impulsi a corde, cujus momentum exercetur proxime in ratione composita ex quadrata ratione velocitatis sanguinis ex simpla ratione densitatis ipsius, & ex simpla ratione latitudinis, seu diametri arteriæ; ergo & *resistentia*, quam feret dilatationi arteriarum, & sanguini impellenti oppositum momentum contractionis, seu systolis ipsarum, futurum erit pariter in æquali, aut quasi æquali ratione composita ex quadrata ratione velocitatis sanguinis intra arterias, ex simpla ratione densitatis ipsius, & ex simpla ratione latitudinis diametri arteriæ. Ab his intelligere possumus, quod quantum fluidum sanguineum impulsum a corde elastice dilatat arterias in diastole, tantum elasticæ arteriæ in contractione, sive systole pro men-

sura

ſura reſiſtentiarum ſanguini, & diaſtoli arteriarum reſtituunt, & reſtituere debent ſimilem, & æqualem impulſum ſanguineo fluido intra arterias, ut ſimiliter, & æquabiliter eadem ſanguinis quantitas promoveatur ulterius in canalibus ſuis ad ſimilem, & æqualem ſanguinis circulationem ſucceſſive, & proportionaliter efficiendam, & in ſtatu naturali conſervandam.

25. Ex his colligere neceſſario debemus, pulſum magnum, ſive plenum vere ſibi comparaturum eſſe majorem magnitudinem, & plenitudinem juxta majorem, & majorem denſitatem contenti ſanguinis; etenim major denſitas ſanguinis in arteria elaboratur a majori numero fibrarum craſſamenti ſanguinei, & ſeri concreſcibilis, quæ fibroſa elementa componendo majores ſuperficies, & fibroſa plana, hæc magnis momentis, majoribuſque expanſionibus impellent, & dilatabunt æqualibus temporibus majora etiam ſpatia, ſeu majora plana arteriarum, unde majores magnitudines, & plenitudines pulſuum erunt ſequuturæ. Pariter ab his intelliges, pulſum magnum, & plenum in ſtatu nonnaturali conſtitutum facile poſſe ad naturalem reſtitui, ſi aut purgatione, aut ſanguinis emiſſione, aut opportuna tranſpiratione, aut hæmorrhagia, aut diarrhęa &c. excedens illa denſitas tam ſanguinis, quam ſeri opportuna ratione auferatur. E contra ad præternaturalem ſtatum poterit hic pulſus magnus, & plenus pervenire, ſi gradus denſitatum ſanguinis, & ſeri augeantur notabili vitio molis, ponderis, & tarditatis, facta excedenti magnitudine, & plenitudine ut in athleticis, & pletoricis experimur.

26. Pulſus *parvus*, ſive *vacuus* dicendus erit ille, qui levi momento voluminis ſanguinis, denſitatis, & motus elevat arteriam in diaſtole; levi enim momento motus ventriculi cordis ſtringuntur in ſyſtole. In hac pulſus differentia quadrata velocitatum ſanguinis ſunt parva, aut minima, leves ac minimæ ſunt denſitates fluidi ſanguinei, & ſeri concreſcibilis, hinc ſuperficies, ſeu plana denſitatum ſanguinis impellendo

par-

parva, aut minima ſpatia arteriarum languide tangunt, & ſub parvo, aut minimo ſpatio impellunt, & elevant arterias parta pulſuum parvitate, & vacuitate. Hæc indoles pulſuum poterit eſſe in ſtatu neutro, ſeu nonnaturali, cum æqualitas, & ordo pulſationum aliquibus tantummodo vicibus, non continuis vitium habuerit cum ſufficienti reſiſtentia tactui comprimenti. Verum ſi apta nutritio, aut depuratio humorum paulatim habeantur, tunc poterit ſanguis recuperato momento opportunæ denſitatis, molis, & motus reſtituere pulſum in ſtatu naturali, acquiſitis denuo æqualitatibus, & ordinibus ſucceſſivis pulſationum. Quod ſi volumina ſanguinis infirma ſucceſſive fiant quantitate, denſitate, & motu cum inæqualitate, diſcrimine, & inertia pulſationum, tunc pulſus parvus, & vacuus erit ſequuturus, ſed morboſus cum notabili virium diſpendio. Hic notent Tyrones pulſum parvum, & vacuum aliquando apparere etiam in hominibus muſculoſis, carnoſis, & ut plurimum in humidioribus fęminis. Sed hujuſmodi pulſus revera non parvus eſt, & vacuus, ſed ſolum apparet, cum copia carnis, & pinguedinis, aut humida temperies impediat opportunum conatum arteriæ contra digitos, ne ſufficienter ſentiatur pulſatio; aut laxitas arteriæ id ferat, ne vis pulſationis tota tangenti digito imprimatur, & communicetur; & ſane homines iſti viribus conſiſtunt, bene ſe habent, & apta gaudent nutritione.

26. Modo vocemus in judicium pulſum illum, qui reſpectu temporis *celer*, ſive *frequens*, aut *tardus*, ſive *rarus* nuncupatur. *Celer*, ſive *frequens* dicendus erit ille, in quo arteria dilatata in diaſtole brevi tempore perdurat in ſtatu dilatationis, ſed prompte tranſit ad ſtatum arteriæ contractæ in ſyſtole, in quo pariter ſtatu brevi tempore perdurat, revertendo prompte, & expedite ad diaſtolem, & ſic ſucceſſive; ita ut motus diaſtolis, & ſyſtolis arteriarum alternis motibus brevi tempore, & ſucceſſiva velocitate exerceantur. Cauſa autem celeritatis, & frequentiæ pulſuum oritur primario a ſanguineo

fluido activo, & elastico, qui motu, & elatere prompte, & expedite occupando interna, & externa spatia ventriculorum cordis, cogit ventriculos ire in frequentes, & celeres oscillationes; cum vero ex mechanicis doctrinis fluidorum, & solidorum elasticorum frequentibus dilatationibus respondere debeant frequentes pariter contractiones ipsorum; propterea si fluida frequenter, & celeriter ingrediantur ventriculos cordis, & hos frequenter, celeriterque aperiant in diastole, necessario sequi etiam debent frequentes, & celeres contractiones ventriculorum in systole cum fluidi sanguinei frequenti, & celeri expulsione in arterias; cum vero crebra, & frequentia quadrata velocitatum sanguinis impulsi in arterias pariant in iisdem simili, aut eadem, sed inversa ratione frequentes, & celeres dilatationes, & diastoles arteriarum, necessario juxta easdem leges corporum elasticorum, & arteriæ ipsæ motibus sanguinis, & ventriculorum cordis proportionali, sed inversa ratione respondentes frequenter, & celeriter dilatari debebunt in diastole, & successiva frequentia, & celeritate constringi in systole. In tali itaque celeritate, & frequentia pulsuum, si servetur æqualitas, & ordo, sanitas esse poterit, ut experimur ætate puerili, juvenili, & fervida hominum temperie &c. Verum cum in hac pulsuum celeritate, & frequentia diu perdurantibus æquabilis mixtio elementorum elasticorum cum non elasticis perfecte haberi non possit in ratione reciproca mixtionis inter se, & si fiat, parum sit duratura (apta enim & perfecta mixtio elementorum inter se in placido solum motu assequitur, & conservatur); idcirco cum in nimia pulsuum celeritate, & frequentia facillime turbetur, aut imminuatur apta, & firma unio, & adhæsio corporum inter se, proinde æquilibria naturalia humorum facile evertentur facto transitu ad statum præternaturalem. Ætate autem advenientis consistentiæ facile moderari poterit celeritas, & frequentia pulsuum, & in moderamine ætatum tutior sanitas erit speranda. Cæterum jure suo celer, & frequens pulsus cum recedat

a ſtatu medio neuter pulſus dicendus erit.

27. Hic ulterius animadvertere neceſſarium eſt, pulſum celerem, & frequentem jure ſuo non eſſe febrilem, etenim poſt prandium, aut poſt motum notabilem, adeo celer, & frequens redditur pulſus reſpective ad pulſum matutino tempore, aut poſt quietem dimenſum, ut unuſquiſque poſt prandium, aut notabilem motum febri correptus dicendus eſſet; erraret autem, ſi quis hæc diceret. Celeritas itaque, & frequentia non febrim parit, ſed ſimplicem alterationem pulſuum, ſeu agitationem, quæ ſomno, aut quiete paulatim deprimitur, & moderatur: tunc celeritas, & frequentia pulſuum febrim paritura erit, cum frequenti, & celeri pulſui aſſociata ſit inæqualitas, & improportio, aut parva, aut multa pulſationum, tunc enim intime ſignificatur everſum eſſe naturalem ordinem, naturalem reciprocam proportionem mutatam eſſe elementorum elaſticorum cum non elaſticis inter ſe, everſo penitus fluidorum, & ſolidorum æquilibrio, quo tempore ſequi debent neceſſario vitia motuum ſyſtolis, & diaſtolis cum vitio ordinis, æqualitatis, & proportionis morulæ, ſeu periſyſtoles inter diaſtolem, & ſyſtolem, everſo pariter æquilibrio motuum diaſtolis, & ſyſtolis arteriarum. Hic tamen conſiderandum erit in aliquibus, jure naturæ, poſſe contingere pulſum fieri, & conſervari naturaliter celerem, & frequentem ſine ulla febri, in quibus ſectiones, & capacitates arteriarum, & venarum ſtrictiores a nativitate fuerint conſtitutæ; edocti enim ſumus ex mechanicis motuum fluidorum, velocitates fluentium liquorum per æquales, aut ſimiles canales creſcere, & augeri in ratione reciproca ſectionum imminutarum, quamobrem quanto capacitates vaſorum fuerint factæ a natura, aut a morbo convulſivo, aut ab ætate minores, eo velocitates fluidorum ſequuturę erunt reciproce majores: cum vero, juxta momenta quadratorum velocitatum fluidorum impulſorum a corde, & decurrentium per arterias, eveniant etiam pulſationes, & impulſus contra canales continentes, ideo quanto ca-

pacitates canalium continentium minores fuerint, vel a nativitate, seu natura, vel a morbo convulsivo, vel ab ætate, profecto etiam impulsus, vires, ac momenta quadratorum velocitatum fluidorum contentorum contra arterias continentes reciproce sequutura erunt frequentiora, & celeriora. In hac ergo naturali arteriarum stricta constitutione frequentia, & celeritas pulsuum in quacumque temperie, & quacumque ætate semper naturalis erit sine ulla febri. Quod si contractio arteriarum fiat reciproce minor a morbo convulsivo, ut contingit in doloribus, in affectionibus hypochondriacis, in passionibus hystericis, tunc si parva, & levis fuerit contractio componet hæc pulsum celerem, & quidem frequentem, sed in statu neutro; e contra morbosum, & febrilem, si contractio fuerit gravis, & valida vitio æquilibrii humorum contentorum: in hisce autem non leve periculum erit sequuturum, cum vasa pulmonum, aut capitis, aut alterius partis læsionem parere possint ruptura canalium. Ætas autem senilis, si, ob exsiccationem arteriarum, sustineat angustias vasorum, tunc neutrum pulsum sustinebit aliquanto frequentem, & celerem, verum sine vitio æquilibrii humorum, & sine periculo canalium, quoties senes cibo, & potu, motu, & labore moderamen habuerint.

28. Ut autem in frequenti, & celeri pulsu dicamus ea, quæ possunt ominari, judicare poterimus pulsum celerem, & frequentem esse jure suo suspectum, brevem enim vitam facile parere poterit. Etenim a celeritate, & frequentia pulsuum edocemur, ventriculos cordis celeriter, & frequenter dilatari in diastole, & celeriter, & frequenter contrahi in systole, quamobrem musculus cordis frequentem, & celerem sustinere, & pati debebit actionem, & reactionem; cum vero in frequenti, & celeri actione, & reactione musculi omnes primo laxentur, inde viribus oscillatoriis successive enerventur, exsiccentur, & paulatim abradantur, profecto etiam musculus cordis in nimia, & diuturna frequentia, & celeritate motuum diastolis,

&

& systolis laxandus primo erit facile, inde exsiccandus, denique vel in interna, vel in externa, vel in utraque superficie, & soliditate abradendus erit: sic experimur etiam in artefactis, ligna licet vastæ molis, quo magis celerrimo, & frequentissimo motu volvuntur, aut celerem, & frequentem affrictum cum reliquis corporibus patiuntur, facilius, & citius laxari, exsiccari, denique rumpi, quam illa, quæ tardiori motu, ac longiori tempore circumeunt: cum vero diastoles cordis respondeat systoli arteriarum, & in systole cordis exerceatur arteriarum diastoles, propterea in celeri, & frequenti motu ventriculorum cordis sequuturus erit pariter celer, & frequens motus, seu actio, & reactio arteriarum ipsarum: quamobrem frequens, & celer sequuturus erit etiam in arteriis affrictus sanguinis cum internis superficiebus arteriarum, a quo, juxta summum Galilęum, calor excedens erit communicandus fibris arteriarum; ulterius cum fibræ arteriarum in frequenti, & celeri diastole, & systole non solum frequentem, & celerem affrictum sustineant, verum etiam laborem patiantur in tam celeri, & frequenti motu oscillatorio, a quo labore laxantur, ergo post laxitatem calor ab affrictu agens in fibris jam laxatis parere debebit ariditates, & attritiones, & rupturas canalium, hinc facile evenire poterunt aneurysmata etiam in arteriis, & ratione etiam horum canalium consentientium cum venis, sæpissime etiam varices in venis erunt sequuturæ.

29. *Tardus*, aut *rarus* pulsus erit ille, in quo diastoles arteriarum in statu talis momenti distractionis longiori tempore perdurat, quam naturalis ordo exigat; proinde etiam momentum contractionis in systole longiori tempore exercetur supra naturalis ordinis necessitatem. In tali pulsuum tarditate, si servetur æqualitas, & ordo pulsationum, sustinebitur valetudo firma, & constans, in hac enim pulsuum constitutione elementa sanguinis apte permiscentur, uniuntur, & in tali mixtione, & unione reciproca conservantur. Verum si tar-

ditas

ditas pulſuum nimis recedat a ſtatu medio, & vitio ordinis pulſationes nimis tardæ, ac lentæ eveniant, tunc hæc indoles pulſuum ſuſpecta erit, aut parta a paralyſi fibrarum muſcularium, & nervearum, quæ ſunt in arteriis, aut a laxitate fibrarum cordis impellentis, aut a pondere, & inertia ſanguinis impulſi a corde, aut etiam ab arteriarum ſtructura, nimis dura reddita, aut convulſa. In hac excedenti pulſationum tarditate, & raritate adeo longa eſt morula inter diaſtolem, & ſyſtolem, & inter ſyſtolem, & diaſtolem, ita ut timeri poſſit, ne circulatio ſanguinis tardiori tempore exercita aſcendat opportune ad cerebrum, & cerebellum pro neceſſaria, & prompta ſeparatione ſucci nervei a glandulis corticalibus, a glandulis ſpinalis medullæ, & a plexibus gangliformibus inertia ſenſus, & tarditate motus tam voluntarii, quam naturalis. Quamobrem cum ſanitas in ſtatu medio conſiſtat inter extrema, certe exceſſus tarditatis motus cordis vitioſus ſemper eſſe poterit, & ſæpe febrilis: cum enim febris non ſemper fiat ab exceſſu motus, verum etiam a defectu motus neceſſarii, ut in febrium examine Diſſertatione prima ſatis oſtendimus, manifeſtum erit ægritudinem, & febrim ſæpe a nimia tarditate diaſtolis, & ſyſtolis cordis, diaſtolis, & ſyſtolis arteriarum eſſe cognoſcendam; & ſane in affectionibus lethargicis, comatoſis, & caroticis, in paſſionibus paralyticis, & convulſivis fere ſemper experimur has lenteſcentias, tarditates, & raritates pulſuum occultas febres malitioſas, aut malignas ex coagulatione oſtendere, quæ peritos etiam Medicos neutro pulſu aliquando decipiunt.

30. Denique pulſus reſpectu *inſtrumentorum* videlicet arteriarum vel poteſt eſſe *mollis*, vel *durus*. Mollis erit ille, qui a placido etiam tactu remittitur, & cedit. Mollities pulſuum obſervatur in minoribus ætatibus, in quibus arteriæ raram adhuc ſuſtinent texturam, & ſanguis contentus partem ſeri concreſcibilis, & partem craſſamenti ſanguinei facilem, mobilem, & raram ſuſtinet. Mollis pulſus, ſi modum habeat

me-

medium inter extrema, naturalis eſt, & vitam feliciter ſuſtinet, & conſervat, ſi vero parum a medio gradu declinet, tunc ſtatum naturalem ſuſtinebit; e contra ſi nimia mollitie peccaverit, ut contingit in paralyticis reſolutionibus, in febri maligna ex diſſolutione, in nimiis diarrhæis, & hemorchagiis, tunc inanes, & vacuæ ſequuturæ erunt arteriarum pulſationes partis ægritudinibus, & adauctis ſummi periculi.

31. Pulſus autem *durus* vocabitur ille, qui tangenti digito notabiliter reſiſtit: hic, jure naturę, primo oritur ętate ultima, cum arteriæ jam denſatæ indureſcant, cum reſiſtentia ad facilem motum ſyſtolis, & diaſtolis. Talis denſitas elaboratur pariter non ſolum a denſitate canalium, verum etiam a denſitate, gravitate, & tarditate ſeri concreſcibilis, & craſſamenti ſanguinei, quo in ſtatu pulſationes arteriarum reſiſtentiam, & duritiem debent oſtendere in ſtatu naturali, cum reſiſtentia, & durities medium ſtatum obtinuerit. Si vero a ſtatu medio parum declinaverit, nonnaturalem pulſum conſtituet; verum ſi durities, & reſiſtentiæ arteriarum in pulſationibus ultro augeantur, & creſcant, ut naturales, & nonnaturales leges, & ordines ſuperent, tunc & in canali continenti, & in fluidis contentis vitium fiet, ut plurimum timendum morbi inflammatorii argumento. Hic animadvertendum eſt in pulſu duro, & reſiſtenti potius accuſandum eſſe fluidum contentum, quam arteriam continentem. Etenim canalis quicumque una cum contento fluido conſiderari poteſt cum Mechanicis ut cylindrus repletus fluido, ergo fluidum contentum habebitur ut ſolidum cylindricum; cum vero continens canalis, utpote vas ex ſe vacuum, contineat fluidum beneficio ſuarum internarum, externarumque membranarum, quæ componunt tam internas, quam externas ſuperficies, a quibus immediate tanguntur, & impelluntur fluida contenta, ideo membranoſæ muſculares, & nerveæ ſuperficies ſimpliciter conſideratæ erunt illæ, a quibus primario cognoſci debent actiones, & reactiones canalium continentium contra fluida contenta. Modo cum volumen

lumen fluidi contenti vere efficiat corpus cylindricum, quod dimetitur a multiplicatione basis cylindricæ in suam altitudinem, ergo posita basi cylindrica sub diametro ut 2, cujus basis est ut 4, hæc ducta in altitudinem, seu longitudinem, quæ, si æqualis numero 10, producetur corpus, seu volumen fluidi cylindrici sanguinei contenti æquale 40 digitis cubicis proxime. Cum autem superficies tam interna, quam externa arteriæ continentis sit ut rectangulum, quod dimetitur a periphæria vel interna, vel externa canalis diametro ipsius proportionalis, ergo cum diameter supposita sit æqualis latitudini ut 2, etiam periphæria vel interna, vel externa futura erit ut 2. Hæc itaque vel interna, vel externa superficies canalis ducta in eandem altitudinem, sive longitudinem ut 10 canalis ipsius producet cylindricam tantummodo superficiem vel internam, vel externam canalis æqualem 20 digitis quadratis pro mensura superficiei internæ, vel externæ canalis continentis, *per corollarium 7. prop. XI. Archimedis Tacquet*. Hisce præmissis cum solida similia augeantur, & crescant in ratione cubica suarum diametrorum, & superficies canalium solum in ratione quadrata, ergo multo plus augebuntur contenta volumina fluidorum, quam dilatentur, & extendantur superficies internæ, & externæ canalium continentium; cum vero impulsus, seu momentum sanguinis cubice adauctum sit illud, quod communicat impetum, & impulsum superficiebus internis, externisque canalium, ergo pulsationes arteriarum non fient duræ, & resistentes, nisi secundario opere suarum membranarum, sed primario a momento cubico quantitatis, & impetus sanguinis impellentis arterias. Ab his, quæ dicta sunt constabit, quam necessario elaborari debeat plhetora in canalibus animalium; etenim fluida contenta augentur mole, quantitate, & impetu in ratione cubica diametrorum canalium; dilatationes vero, & extensiones canalium continentium solummodo augeri possunt in ratione quadrata earundem diametrorum.

32. Fa-

32. Fateor hic, alias pulſuum nonnaturalium differentias a Galeno, *libro 16. cap. 3. de ſynopſi pulſuum*, fuiſſe enunciatas, verum cum iſtæ relationem habeant cum expoſitis, propterea facile etiam reliquæ differentiæ a Galeno expoſitæ, quæ confuſionem potius parerent, quam claritatem, poterunt ex dictis ratione, & ſenſu tactus dimetiri: hiſce itaque neceſſariis contentus tranſibo ad reliquas, quæ primario ad præternaturales gradus pertinere videbuntur.

DISSERTATIO IV.

De differentiis pulſuum mixtis, & compoſitis ex pulſu nonnaturali, & præternaturali.

33. PRæter aſſignatas pulſuum differentias medica praxis alias pulſuum indoles obſervat, & docet, quæ primario a vitio organi cordis, arteriarum, venarum, & auricularum oriri videntur, una cum aſſociata culpa humorum peccantium. Prima itaque pulſuum differentia, compoſita ex nonnaturali, & præternaturali pulſu, ſtatuitur a pulſu myuro, de quo loquutus eſt obſcuriſſime Galenus *libro 16. ſynopſis pulſuum capite mihi 23.* Alii vero, quos vidi, pulſum myurum nominaverunt, nulli autem explicaverunt. Hic ergo pulſus alter *myurus deficiens* dicitur, alter vero *myurus recurrens*, ſive *reciprocus* appellatur. Ut autem obſcura phænomena talium pulſuum multo probabiliter explicare valeamus duo ex Anatomicis præmittenda ſunt. Primo videlicet medullam oblungatam, una cum ſpinali medulla, continuam eſſe originem, ac baſim nervorum omnium per univerſas animalis partes diſtributorum. Hæc ergo ſpinalis medullæ continuatio a quinque involucris, ſeu tunicis, juxta Heiſterum, alte veſtitur; quarum prima *ligamentoſa* eſt robuſtiſſima, vertebras ligans. Secunda *celluloſa*, ſeu *adipoſa* dicitur, ad emolliendas tangentes, & proximas fibras inſtituta, quam rem confirmatam legi

a Celeberrimo Professore nostro Morgagno adversariis sextis pag. 16. Tertia *dura mater* succedit ornata glandulis, juxta Clarissimum Pacchionum. Quarta *arachnoidea* dicta est, in qua pariter glandulas observavit attentissimus Sanctorinus fluidum secernentes. Quinta vero *pia mater* est, quæ immediate tangit, & circumscribit spinalem medullam, & oblungatam, in qua a sapientissimo Willisio considerantur glandulæ fluidum secernentes pro meningibus, aliisque fibris humectandis comparatæ. Cum ergo universa nervorum familia a medulla oblungata, & a spinali medulla originem habeat, ideo & nervos ipsos ab opportunis debitisque involucris facile munitos esse, colligendum erit; partes enim, sive rami componuntur ex iis, ex quibus totum ipsum, sive truncus ipse componitur, & elaboratur. Ex hisce ergo datis anatomicis edocti erimus, quod in statu naturali ab hisce glandulis, potissimum a membrana adiposa dura, & pia matre, nec non arachnoidea continuo secernatur fluidum, a quo madefiant fibræ non solum membranarum investientium spinalem medullam, verum etiam fibræ ipsæ spinalis medullæ, quarum substantia ex cerebri, & cerebelli indole elaborata est, humore quodam leni, blando, & balsamico, ut fibræ spinalis medullæ, & nerveæ nervorum exeuntium suaviter madefactæ facilem, promptumque motum exerceant, & sensui per membranas efficiendo suaviter inserviant. Si ergo, ut sæpe solet gravi fato contingere, fluentium humorum copia talis fuerit, ut nimis laxet involucra membranarum, & successive fibras spinalis medullæ, tunc paralyticæ, aut semiparalyticæ laxitates erunt sequuturæ, relativis etiam nervis eadem vitiosa methodo resolutis, una cum solidis muscularibus consentientibus. Quod si hujusmodi glandulosa fluida non copia peccaverint, sed paucitate, aut salium asperitate vitium fecerint, tunc vel ariditate producta, vel facto aspero contactu, aut stimulo contra fibras membranarum, aut spinalis medullæ convulsivæ affectiones, tremores, aut spasmodici subsultus miserrime consequentur. Hic

au-

autem notate, aliquando *ſine dolore*, aliquando autem *cum dolore*. Evenient autem hujuſmodi convulſivæ paſſiones *ſine dolore*, cum æqualibus temporibus fibræ quidem ſollicitentur, ac ſtimulentur, ſed tali unimoda, æquabili, & ordinata proportione, ut fibræ omnes, & ſingulæ æquabiliter, & unimode contrahantur eodem actu momenti contractionis, & poſt æquabiliter, & unimode diſtrahantur eodem actu momenti diſtractionis, ſervata ſemper in omnibus, & ſingulis æquali, aut ſimili æqualitate angulorum, & ſervato ſemper æquali, aut ſimili ordine naturalis parallelifmi fibrarum, ut *num.* 10. *ſecundæ Partis Mechanices Morborum* habere poteritis; iſtæ autem actiones, & reactiones æquabiles, & unimodæ exerceri debent vel in toto, vel in parte juxta univerſales, aut peculiares fluxus, aut ſtagnationes humorum æquabiliter agentium, & reagentium in ſpatiis membranarum, aut in ſpatiis ſpinalis medullæ, aut in ſpatiis nervorum, & muſculorum conſentientium. *Cum dolore* vero contingent hæc effecta morboſa, quoties ſalinæ ſuperficies angulares, aut ariditates, aut quid aliud extraneum non unimode, & æquabiliter ſollicitent, aut ſtimulent fibras membranarum inveſtientium, aut ſpinalis medullæ, ſed aſſymetris, & inæqualibus ſtimulis vellicent, & pungant ſine ordine, ac lege fibras ipſas, ita ut aliquæ fibræ contrahantur, aliæ diſtrahantur cum inæqualitate, & diſſimilitudine angulorum tam in fibris contractis, quam in fibris diſtractis cum violenta quaquaverſus mutatione naturalis parallelifmi fibrarum ipſarum, ut *num.* 11. *ſecundæ Partis Mechanices Morborum* ſatis oſtendimus: quo caſu evenire debebunt convulſivæ affectiones, tremores, & ſpaſmi cum dolore, vel in tota machina, vel in parte ipſius juxta univerſales, aut peculiares fluxus, aut ſtagnationes humorum inæqualiter, & inordinate ſollicitantium, aut ſtimulantium. Hæc quæ brevibus enunciamus, non ſolum intelligimus applicanda eſſe in *Mechanica Morborum*, & *Medicamentorum*, ubicumque natura morbi, vel medicamenti poſtulaverit, ſed etiam

in hac ardua pulſuum theoria, quoties vel bona, vel mala, vel neutra naturæ opera in pulſibus explicare debeamus.

34. Secundo ab Anatomicis erudimur arterias, & venas ſua pariter obtinere involucra, ſeu inveſtientes membranas, quarum prima in arteriis juxta Heiſterum *vaſculoſa* eſt, ſecunda *celluloſa*, tertia *tendinea*, quarta *muſculoſa*, quinta *nervea*. A vaſculoſa autem, celluloſa, & nervea blandos humores ſcatere in ſtatu naturali quantitate opportunos, ad madefaciendas arteriarum fibras, unuſquiſque ex naturæ legibus intelliget, ut arteriæ motum ſyſtolis, & diaſtolis facile, & prompte operentur. Venæ & ipſæ, obſervante Heiſtero, donantur tribus tunicis, ſed tenuioribus, quarum prima *membranacea* eſt, *vaſculoſa* ſecunda, *muſculoſa* tertia eſt; a vaſculoſa autem potiſſimum membrana fluere humores quantitate, & qualitate debitos ad madefaciendas tangentes tunicas apertum eſt. Hiſce autem addit *glanduloſam* tunicam Verheyenus, a qua ultro madefieri venarum tunicas edocti ſumus.

35. Hiſce præmiſſis contingere poteſt ab impetu violento ſanguinis, vel ab inflammatione præcordiorum, vel a recurrente convulſione, vel ab alia cauſa venam pulmonarem (quæ a ſiniſtra auricula cordis prodit) dilatari, & extendi præternaturaliter, ut paulatim varicoſam dilatationem acquirat; cum autem varicoſæ extenſiones canalium majores ſucceſſive areas, & capacitates acquirant in ratione quadrata ſuarum diametrorum, conſtabit, quod quantitas ſanguinis, quæ naturaliter ab arteria pulmonari tota communicanda eſt venæ pulmonari, ut tota determinato tempore tribuatur ſiniſtræ auriculæ; quod ob incœptam varicoſam dilatationem venæ pulmonaris, non tota quantitas ſanguinis poſſit tribui ſiniſtræ auriculæ (cum aliqua remaneat in ſpatio varicoſo venæ dilatatæ); ita ut hæc minor quantitas ſanguinis, ſeu non tota in ſiniſtrum ventriculum deferatur, ut inde a ſiniſtro ſinu non tota expellatur per arteriam magnam. Cum vero arteria a minori quantitate ſanguinis primo impulſa, minus pariter dilatari debeat in diaſtole,

ſtole, ideo primis temporibus minores dilatationes, ſeu diaſtoles erunt faciendæ; ſequentibus ergo temporibus, ſi ſucceſſive augeatur dilatatio ſpatii varicoſi venæ pulmonaris, in hoc ſpatio magis aperto, & extenſo pro iſtis temporibus major adhuc ſucceſſiva quantitas ſanguinis detineri, aut lenteſcere debebit in hoc ſpatio ſucceſſive adaucto, conſequenter pro iſtis temporibus vena pulmonaris minorem ſanguinis quantitatem deferet in ſiniſtram auriculam, juxta rationem majoris ſpatii varicoſi ſucceſſive dilatati in vena pulmonari, & detinentis majorem quantitatem ſanguinis, quare etiam ſiniſtra auricula minorem ſucceſſive numerum ſanguinis excipiens, minorem quoque communicabit ſiniſtro ventriculo, ſic ſiniſter ſinus minorem antecedenti ſanguinis quantitatem expellet in arteriam magnam, & proinde arteria magna, & rami ipſius minus ſucceſſive impulſa, aut impulſi minores, & ſucceſſive diminutas diaſtoles efficient. Deinde ſequentibus temporibus, ſi ulterius eveniat, & fiat, ut majus ſpatium varicoſum augeatur in eadem vena pulmonari in ratione quadrata diametri, ſeu latitudinis majoris adhuc dilatatæ venæ, ita ut eveniant in ſpatiis illis varicoſis majores flexus contrarii in vena ipſa, tunc ſucceſſive orietur lenteſcentia, & major tarditas motus ſanguinis per hæc ſpatia flexuum contrariorum ſucceſſive reſiſtentium, & detinentium ſanguinem, propterea ſequi debebunt iſtis temporibus minores ſucceſſiva proportione emiſſiones ſanguinis per venam pulmonarem in ſiniſtram auriculam, quare ſiniſtra auricula coacta erit iis temporibus, in ſiniſtrum cordis ſinum adhuc ſucceſſive minorem deferre ſanguinis quantitatem. Hinc ſiniſter cordis ſinus iiſdem temporibus ſemper proportionaliter minorem ſanguinis copiam tribuere debebit in arteriam magnam. Hæc ergo minus impulſa minus dilatabitur ſucceſſive in diaſtole, ſicque cum tali ſucceſſivo decremento ſanguinis impulſi in arteriam, ſemper decurtatæ, & mancæ diaſtoles in arteria, & arteriis relativis erunt ſequuturæ, & ſic deinceps.

36. Ta-

36. Talia autem successiva decrementa pulsationum arteriarum statuunt pulsum illum, quem *myurum deficientem*, sive *decurtatum* Medici appellant, cum ea ratione imminuatur pulsatio pulsuum, qua cauda muris successive decrescit, donec deficere videatur. Modo si in tali statu pulsus adeo imminutus, & decurtatus miserrime perduraret, vita certe deficere debuisset: verum adhuc vita, licet misere ultro producetur, si huic pulsui myuro decurtato, & deficienti succedat alter pulsus *myurus recurrens*, seu *reciprocus*. In hoc enim cum vena pulmonaris varicosa, quæ antea dilatata, & extensa successive fuerat in spatia varicosa, & in sinus, & flexus contrarios penitus repleta fuerit sanguine non expulso in auriculam sinistram antecedentibus temporibus; tunc, cum ad ultimum terminum suæ varicosæ dilatationis pervenerit, cogetur sentire, & pati pressiones tangentium vesicularum bronchialium, & resistentias arteriæ pulmonaris, & ligamenti nervei a Malpighio immortalis famæ observati; propterea a tot conspirantibus resistentiis contra dilatationes adauctas venæ pulmonaris varicosæ, cogetur vena illa varicosa a statu majoris dilatationis transire paulatim ad statum minoris constrictionis, & sic evacuare, & expellere, tali ordine successivo, eam quantitatem sanguinis expellendam in sinistram auriculam, quam antea paulatim dilatata intus exceperat, & sub minimis motibus conservaverat. Cum ergo sinistra auricula denuo excipiat successive majorem sanguinis numerum viribus impellentibus externorum solidorum proportionalem, & in sinistrum ventriculum, juxta datam proportionem quantitatis, & motus impellat, ideo & sinister ventriculus impellendo in arterias rursus majorem successive sanguinis quantitatem, necessario, & arteriæ successivas majores diastoles rursus edituræ erunt; donec evacuata rursus vena pulmonari contento sanguine, redire debeant vitiosa phœnomena antea exposita pulsus *myuri deficientis*, & inde, juxta expositas leges, rursus evenire debeant effecta vitiosa pulsus *myuri reciproce recurrentis*. Quamvis vita in

tali

ſtatu imminuti, & deficientis circuli ſanguinis in pulſu myuro deficienti, inde recurrentis, & reciprocæ circulationis in pulſu myuro recurrenti, & reciproco poſſit per aliquod tempus perdurare; nihilominus diu vita non erit duranda; etenim vena varicoſa gravando prius pulmones tandem frangi debebit vitæ naufragio; interim paulatim infirmantur actiones omnes vitales, animales, & naturales, & una cum nutritione tota animalis machina langueſcet, & denique perdetur.

37. Probabile ulterius erit ſimilia effecta pulſus myuri deficientis, & inde myuri reciproci, & recurrentis poſſe contingere, quoties membranæ glanduloſæ ſecernentes ſuccos aſperæ ſuperficiei nervorum cardiacorum, quæ ſubſtantiam cordis, & principia venæ cavæ, & arteriæ magnæ circumſcribunt, & circumeunt gradatim convulſive coutrahantur, & per ſucceſſivos gradus ſtringantur, tunc enim hæc contrahendo, & ſtringendo nervos cardiacos, conſequenter etiam ventriculos cordis, & vaſa ejuſdem pro iis temporibus modo magis, modo minus perdurantibus, evenient, & fient decrementa per gradus ſucceſſivos quantitatis ſanguinis, quæ in ſtatu naturalis libertatis completa ratione fluere deberet. Quamobrem Factis hiſce ſucceſſivis contractionibus nervorum, per gradus neceſſario debebunt ventriculi cordis excipere in diaſtole quantitatem ſanguinis ſucceſſive imminutam omnibus iis temporibus perdurantibus, & tali methodo ſucceſſive imminuta, debebunt ventriculi cordis expellere in ſyſtole eandem quantitatem ſanguinis ſucceſſive imminutam in pulmones opere ventriculi dexteri, & in arterias univerſas opere ventriculi ſiniſtri, propterea etiam pulſationes arteriarum futuræ erunt, juxta eandem proportionem imminuti ſanguinis expulſi pariter ſucceſſive imminutæ. Ex aritmeticis enim, & geometricis manifeſtum eſt, quod quantitates, ſeu magnitudines quæcumque proportionaliter decreſcentes habebunt quantitates defectuum quibus decreſcunt pariter inter ſe proportionales: in tali ſtatu fient pulſus myuri deficientes, & decurtati caudæ muris ad mo-

modum ſentientur, & experientur.

38. Quod ſi poſt varia tempora cedat, & remittat paulatim vis convulſiva nervorum, & gradatim remittatur convulſiva contractio, ita ut denuo per gradus ſucceſſivos aperiantur ſectiones, & areæ ventriculorum cordis, & canalium ejuſdem, tunc rurſus per gradus pariter ſucceſſivos reſtituenda erit naturalis quoque quantitas ſanguinis in venam cavam, in cordis ſinus, in vaſa pulmonaria, in auriculas, & aortam, ut denuo per gradus reſtitutis motibus fluidorum, & ſolidorum ſequantur paulatim arteriarum diaſtoles naturales in totum corpus; ſic tali methodo pulſus myuri recurrentes, & reciproci generabuntur: verum ſi poſt varias temporum differentias rurſus ſuperveniant convulſiones in nervis cardiacis, aliiſque partibus ea lege, qua diximus, tunc pulſus myuri deficientes rurſus reſtituentur, cedentibus vero convulſionibus ſupervenient denuo, & reſurgent pulſus myuri reciproci, & ſic deinceps, ut indicavimus.

39. Pericardium pariter nimio fluido repletum, aut hydatides vaſorum lymphaticorum repletæ fluidis poterunt hæc duo, comprimendo cor, aut vaſa cordis, producere iis temporibus perdurantibus pulſus myuros deficientes; cum vero fluida illa lymphatica fuerint paulatim, & tractu temporis evacuata, aut reſoluta, aut expulſa, tunc ceſſatis, aut remiſſis compreſſionibus cordis, aut vaſorum ipſius, poterunt iis temporibus, reſtitui libertates naturales, aut quaſi naturales fluenti ſanguini, & ſic pulſum myurum recurrentem, & reciprocum generare, & ſic ſucceſſive, ut conſiderantibus attente patebit, cum de hiſce phænomenis quidem difficillimis ſatis loquuti ſimus. Semper iſti pulſus ſunt præternaturales, & magnopere timendi. Non-naturales tamen eſſe poterunt pulſus myuri deficientes, ſi a nativitate aliquod vitium organicum factum fuerit in ſolido cordis, aut in canalibus, aut auriculis ejuſdem, ſed raro contingunt hæc, etenim ſi eveniant, parum vita erit duratura. Denique pro hoc argumento addere

re possumus, quod polypi, aut tubercula in præcordiis, cum sint quantitates constantes, & paulatim crescentes, possunt quidem efficere pulsum myurum deficientem, sex successivis adauctis resistentiis sanguinis, quas ferunt successiva augmenta polyporum, aut tuberculorum, nunquam vero myurum reciprocum, & recurrentem, cum polypi, aut tubercula post augmenta non decrescant, & decrescendo auferant resistentias, ut fieri possint pulsus myuri reciproci, & recurrentes; etenim polypi, aut tubercula, cum decrescunt, fere semper rumpuntur, & a fractione vasa fracta vitæ finem definiunt.

40. Deinde considerandi sunt pulsus illi, qui dicuntur *intermittentes*. Isti sunt illi, in quibus aliqua pulsatio arteriæ cessat, & deficit, deinde suum cursum pulsando restituit, & repetit; & sic deinceps, aliquando cum ordine, & determinata differentia temporis, aliquando sine ordine, & inæqualibus temporum differentiis. Hæc effecta contingunt aut ab inæqualitate molis, ponderis, aut densitatis, aut motus fluidi ingredientis cor, & egredientis e corde, aliquando sub æqualibus, aliquando sub inæqualibus temporum differentiis; aliquando etiam evenire possunt a flatibus, a convulsionibus nervorum recurrentibus modo æqualiter, modo inæqualiter, aliquando etiam ab alicujus solidi impedimento, aut majori, aut minori, vel in auriculis, vel in ventriculis cordis, vel in præcordiis, vel in arteriis constituto, quorum vitio pulsationes arteriarum coguntur aut æqualiter, aut inæqualiter aliquas pulsationes intermittere, juxta causas humorales, aut convulsivas, aut organicas æqualiter, aut inæqualiter resistentes motui sanguinis, aut motum ipsum impedientes. Hæc pulsuum discrimina aliquando possunt esse nonnaturalia, ut contingit in flatibus, in variis densitatibus humorum, & in senibus majoris ætatis, in quibus peccat tarditas motus, & inertia humorum &c. Sæpe tamen ac sæpius possunt esse tales intermittentiæ præternaturales, quæ vere morbosæ sint, ut experimur in lethargicis affectionibus, in vulneribus, & in fe-

bribus malitiosis variæ indolis. Hic nolo præterire, aliquando in præcordiis, & extra etiam præcordia adesse insignes venas varicosas, quæ cum socias arterias tangant, aptæ sunt opere varicum inæqualiter extensarum communicare tangentibus arteriis inæqualitates motuum cum aliquibus resistentiis motui sanguinis arteriosi, proinde arteriæ per ea tempora coactæ erunt pulsationes suas inæquales efficere, aliquando etiam per aliquod tempus intermittere, sic in vena azigos varicosa reddita practici experiuntur in morbis pectoris etiam pulsationes arteriarum reddi modo magis, modo minus inæquales, aliquando etiam intermittentes.

41. Adsunt etiam pulsus *intercurrentes*, qui tunc eveniunt, cum eo tempore, quo pulsationes deberent naturaliter aliquantulum quiescere, ex improviso iterum pulsationes redeunt, repetuntur, & digitum feriunt ad instar mallei resilientis. Talia effecta fieri debent quoties systoles ventriculorum cordis non tota perficitur, & completur, sed incompleta exercetur; cum enim sanguineum fluidum non totum expellatur a systole, sed aliqua sanguinis portio adhuc expellenda remaneat, opus est, ut ventriculi cordis facta imperfecta systole, alteram statim dimidiatam systolem improviso, rursusque repetant, ut ex duabus incompletis contractionibus, una completa systoles perficiatur, & ut reliqua sanguinis portio, quæ remanet in prima dimidiata systole expellenda, foras etiam tota ejiciatur in alia subsequenti dimidiata systole. Hinc ventriculi cordis, & arteriæ in talibus imperfectis, & dimidiatis subsultibus systolis resilire cogentur. Hæc vitia, si aliqua vice, & raro eveniant, poterunt statuere pulsum nonnaturalem, cæterum si frequenrer sequantur, semper erunt præternaturalia discrimina pulsuum, & timenda.

42. *Caprizans* pulsus apparet, quando diastoles dum est in statu mediæ suæ dilatationis aliquantulum interrumpitur, ut postea acquisita majori compressione in particulis elasticis succi nervei decurrentis per nerveam, & muscularem membranam,

nam, & in fibris elasticis fibrarum arteriæ, juxta leges corporum elasticorum, elastica fibrarum vis fortiori momento insurgat, motumque perficiat, & compleat. In hoc discrimine dupla inæqualitas observatur, vehementiæ scilicet, & celeritatis; contingere potest ulterius cum dilatata arteria in medio sui itineris, & extensionis aliquantulum quiescit, & inde constrictionem efficit ad instar saltus capræ; dum enim arteriæ dilatantur extrorsum in diastole, necessario membranæ musculosa, & nervea redduntur successive tensæ, & distractæ, quare si contingat in glandulis membranæ nerveæ adesse succos salinos stimulantes, isti statim incipiunt exprimi, & expressi nerveam, & muscularem membranam aspero contactu incipiunt stimulare tali successiva vi, ut in medio itinere dilatationis arteriæ convulsiva contractio systolis succedere coacta sit impedito complemento diastolis. Hujusmodi imperfectæ actiones, & reactiones, vel in corde si fiant, vel in arteriis, vel in utrisque cum imperfectis motibus diastolis, & systolis raro possunt esse nonnaturales, sed semper præternaturales, cum semper adsint discrimina fluidorum, & solidorum inæqualia motu, & elatere.

43. Pulsus *undosus* sequitur considerandus; hic est ille, qui sub tangentibus digitis videtur fluere per arteriam, & moveri undarum maris ad instar: talis ratio undosi motus sentitur primo sub primo digito tangente, inde sub secundo, deinde sub tertio, & sic successive. Probabiliter arbitratum est, fieri hæc, quoties fluidum sanguineum peccaverit nimia quantitate seri, hoc enim una cum sanguine fluere debet undarum ad modum, sicque arterias continentes taliter emollire primo debet, ut postea undarum lege movere debeat, & impellere; & sane talis differentia pulsuum apparet in febribus ex hydrope, in palpitationibus cordis ab hydrope, in excessu aquæ contentæ in pericardio &c. Hæc effecta pariter sequi poterunt, quoties glandulæ membranosæ arteriarum fuerint nimis repletæ fluidis serosis, quæ laxando, & madefaciendo membra-

nas arteriarum, hos reddunt flaccidas, laxas, & cedentes tactui, ac si digiti tangentes, vesicas aquis repletas attingerent. Hæc ratio pulsuum levis, & ab initio poterit esse nonnaturalis, ut contingit in fœminis, & pueris primarum ætatum, verum, si fuerit magna in adultis, & majoribus ætate, semper erit præternaturalis, & morbosa.

44. Modo placeat admirari pulsum *serratum*, qui serræ ad modum tactum percutit, videlicet cum uno tempore arteria magis attollitur, magisque digitos ferit, altero vero tempore minus elevatur, minusque digitos percutit. Hæc discrimina pulsuum accusantur facile, quoties quantitas, seu moles sanguinis ingreditur ventriculos una diastole cum majori volumine, & motu ipsius, sequenti vero diastole ingrediatur ventriculos ipsos sub minori volumine, & motu, & sic deinceps; quamobrem etiam systoles ventriculorum sequuturæ erunt cum expulsione majoris massæ sanguinis, & motu majori una systole; sequenti autem systole futuræ erunt expulsiones massæ sanguineæ minoris mole, cum minori pariter impetu, & sic successive. Cum vero systoles ventriculorum cordis sint necessario pulsationibus, seu dilatationibus arteriarum inversa ratione proportionales, ergo diastoles arteriarum respondebunt, & fient majores, in majori systole earundem, & majoribus motibus ventriculorum cordis in systole ipsorum; & e contra pulsationes, seu diastoles arteriarum respondebunt, & fient minores in minori systole ipsarum, & minori motu ventriculorum cordis sanguinem expellentium in systole ipsorum, & sic successive. Isti pariter alterni motus elevationum modo majorum, modo minorum in arteriis haberi poterunt ab alternis viribus comprimentibus, & contrahentibus fibras arteriarum modo majoribus, modo minoribus partis a membranis nerveis, & muscularibus arteriarum ipsarum alterna ratione convulsiva modo magis, modo minus compressis, & contractis, efficiendo motus peristalticum fibrarum componentium inæquali ratione modo nimis elevatum, modo

ni-

nimis depressum. Similia quoque effecta erunt sequutura, si a nimio calore sanguinis fluentis per arterias internæ superficies membranarum aridæ quodammodo, & exsiccatæ reddantur, ita ut notabiliter alternæ inæqualitates superficierum eveniant, & fiant, tunc etiam alternæ elevationes, & depressiones planorum arteriarum serræ ad modum erunt efficiendæ. Hæc indoles pulsuum raro nonnaturalis est, fere semper morbosa, & præternaturalis futura erit.

45. Vultis modo cognoscere pulsum *vibratum*? observate: in hoc flectitur arteria ad modum arcus, non servata naturali fibrarum componentium rectitudine, postmodum ad priorem statum rectæ, aut quasi rectæ distractionis restituitur, sed cum nisu, & violento impulsu; proinde ab Averroe talis pulsus *arcuatus* appellatur. Oritur multo probabiliter hæc differentia pulsuum, cum in massa sanguinis præpollent elastica elementa, quæ paulatim communicata etiam nerveo succo supra necessitatem fluenti per membranam nerveam, & muscularem arteriæ, summum, & excedentem elaterem communicant nerveo succo contento, & membranis continentibus, quoties ab impetu fluentis sanguinis per arterias communicatur compressio membranis arteriarum, & nerveo succo in ipsis contento. Leges enim corporum elasticorum id postulant, ut corpora quæcumque elastica, quanto compressa fuerint, tanto reddantur elastica; propterea in tali excessu fluidorum elasticorum internorum, & externorum membranæ arteriarum, & ipsæ a causis internis, & externis nimia elasticitate agentibus, & reagentibus nimis elasticæ reddendæ erunt, genitis pulsibus vibratis, & arcuatis. Flatuosæ etiam particulæ numero, mole, & elatere peccantes, & nimis solutæ a massa sanguinis fluentis per arterias aptæ sunt, elasticas vires cum excessu communicare continentibus arteriis, & violentum, seu vibratum elaterem ipsis tribuere, parta vibrata diastole ipsarum. Pulsus iste poterit numerari plerumque in classe pulsuum nonnaturalium, si tamen excessus modum habeat; e contra præter-

ternaturalem dices hunc pulſum, ſi exceſſus vibrationum fuerint excedentes, & diu perduraverint, etenim anauriſmata in arteriis erunt facile ſequutura.

46. Frequens autem erit ille pulſus, qui *convulſivus* experitur. Hic ortum habet aut ab inflammatione membranarum conſentientium cum membranis, & nervis fluentibus per arterias, aut a convulſione lacertorum, & fibrarum cordis, aut a convulſiva paſſione primario membranæ potiſſimum nerveæ, & muſcularis arteriarum ipſarum. In hoc pulſu fibræ præcipue nerveæ, & muſculares arteriarum ſunt in continua, & irregulari mutatione centrorum motus, unde ſentiuntur diſſimiles, & inæquales ſubſultus cum ſucceſſiva, & irregulari mutatione centrorum gravitatis fibrarum ipſarum, ob irregularem ſeparationem particularum ſalinarum a glandulis membranarum irritantium membranas ipſas arteriarum, detinendo aliquando membranas arteriarum in ſtatu tonico convulſive contractas, & detentas. Aliquando hæc vitia eveniunt a ſero nimia quantitate ſecreto a maſſa ſanguinis, ſed ſalino irritante aſpero contactu membranas arteriarum, reddendo has inæquali ratione convulſive contractas. In hoc convulſivorum pulſuum diſcrimine neque diaſtoles, neque ſyſtoles ventriculorum cordis, & arteriarum fieri opportune poſſunt, ſed imminutæ diaſtoles faciendæ erunt, impedita naturali extenſione in diaſtole, & naturali contractione adaucta in ſyſtole a convulſiva contractione nervorum, & membranarum parta ab irritatione particularum ſalinarum. Immo adeo fortis eſt aliquando convulſiva contractio, ut ſyſtoles cordis, & arteriarum multo præpolleat diaſtoli ventriculorum cordis, & arteriarum ipſarum. Hujuſmodi pulſus convulſivi ſemper preternaturales eſſe ſolent, vel fiant cum dolore, vel fiant ſine dolore, vel cum inflammatione, vel ſine inflammatione. Sciant Tyrones ab hiſce pulſibus convulſivis diu perdurantibus facile elaborari poſſe concretiones polypoſas in præcordiis, & in arteriis, ſtagnationes humorum in glandulis, & ſequi poſt-

mo-

modum inertias oscillationum solidorum.

47. Pulsui convulsive affinis est pulsus ille, qui *tremulus* observatur, & sentitur. Hic basim habet in frequentissimo, & celerrimo una cum minimo motu fibrarum cordis, & arteriarum. Etenim ex mechanicis doctrinis pendulorum, pendula ille tremunt, & tremulos motus describunt, quoties velocissimos, & frequentissimos, & simul minimos arcus efficiunt, ergo etiam fibræ cordis, nec non musculares, & nerveæ arteriarum, si a copia, & motu aut sanguinis, aut lymphæ, aut aquæ in pericardio contentæ, aliorumque fluidorum glandularium stimulantium fuerint celerrimis ictibus sollicitatæ, coactæ erunt describere flexiones, & inflexiones, sive arcus frequentissimos, celerrimos, & minimos, qui, methodo pendulorum, tremores producent in fibris cordis, & arteriarum, ergo & tremulæ pulsationes cum frequentissima, & minima diastole, nec non frequentissima, & minima systole fibrarum cordis, & arteriarum erunt sequuturæ. Ex his manifestum erit, parvam quantitatem sanguinis excipiendam esse a minima diastole ventriculorum, & paucam quantitatem sanguinis expellendam esse a minima systole ipsorum in arterias: inversa itaque ratione & arteriæ coactæ erunt minimas diastoles exercere, & minimas systoles æqualibus temporibus, consequenter minimam quantitatem sanguinis excipere arterias in diastole, & minimam impellere in systole temporibus pariter æqualibus. Cum vero motus minimi fibrarum cordis, & arteriarum frequentia, & celeritate pensati tremulos motus, sive tremores efficiant, methodo pendulorum, ideo constabit ratio, propter quam in frequentissimis, & celerrimis sollicitationibus, ac stimulis communicatis fibris cordis, & arteriarum sequi debeant frequentissimi, & celerrimi motus una cum minimis motibus ipsarum ad motus tremulos, sive tremores efficiendos. Hæc pariter incommoda sequutura erunt a flatibus motu, & elatere irregulariter agentibus, & reagentibus celeri, frequenti, sed minimo impetu, quoties sui juris redditi

vi-

vires elaſticas in pericardio, in corde, & canalibus exercuerint, aut etiam in vaſis relativis cordi, & arteriis. Hæc pulſuum differentia præternaturalia, & infauſta effecta ſolet producere, ſi diu perduraverit.

48. Denique claudet hanc claſſem pulſuum mixtorum ex nonnaturalibus, & præternaturalibus, pulſus ille extremus, qui *formicans* a Medicis dictus eſt. In hoc adeo debilis, & languida eſt vis elaſtica voluminis ſanguinis, quantitas, & motus ejuſdem, adeo enervata, & in ſtatu inertiæ reddita eſt actuoſa vis ſucci nervei, fibrarum cordis, & arteriarum, ut leviſſime aperiri poſſit diaſtoles ventriculorum, & leviſſime conſtringi poſſit ſyſtoles ipſorum; propterea arteriæ adeo tenuiter, & languide oſcillabunt motu inverſo diaſtolis, & ſyſtolis, ut vix tangentium digitos impellere videantur. Hæc pulſuum differentia funeſta eſt, cum in ſyncope, lipathymia, & morientibus extrema eſſe experiatur.

49. Pulſuum differentiæ uſque adhuc expoſitæ, quamvis non ſemper facile cognoſci poſſint, nihilominus attenta, & repetita praxi ſi animadvertantur, ſufficienter intelligi poterunt. Alias, & plurimas addit Galenus in 16. libris, quos de pulſibus edidit, verum conſiderantibus patebit eſſe obſcuras, utpote ideales, & metaphyſicas; contentus itaque ero, eas tantummodo pulſuum differentias enunciaviſſe, quæ reales, & phyſicas cauſas obtinent, a quibus motiones, & paſſiones pulſuum explicari poſſunt. Ab his itaque, quæ dicta ſunt, poterunt Tyrones facile colligere etiam pathologicas cauſas morborum, a quibus tot differentiæ pulſuum neceſſario conſequuntur, vel productæ a vitiis auricularum, vel ventriculorum cordis, vel nervorum conſentientium, vel fluidorum, & flatuum contentorum, vel arteriarum, membranarum, vaſorumque continentium. Hiſce autem cognitis, medica praxis ulteriora edocebit.

DIS-

DISSERTATIO V.

Adduntur nonnulla doctrinæ pulſuum utilia, ac neceſſaria.

50. NEmo ſine pulſuum doctrina ad ægros accedat, impie enim infirmos quæreret, qui ſcientiam pulſuum ignoraret. Pulſus eſt univerſalis ille index, a quo omnia, & ſingula naturæ opera, vel bona, vel mala indicari conſueſcunt, quoties ſingulares, & ſpecificæ pulſuum differentiæ ſincere a Medicis intelligantur, & cognoſcantur. Qui pulſuum doctrina præſtans eſt, is difficiliorem praxis medicæ partem intelligit, & quanto magis ſcientiam pulſuum acquirit; ille feliciori diſcurſu de morborum cauſis, & ſimptomatibus diſputabit, ut etiam de cauſis, & præſagiis pulſuum docuit Galenus. Temere itaque pulſum argues, ſi decipiaris a morbo, & cauſis morborum; morborum enim cauſæ illæ ſunt, quæ clam incedunt, & Medicos decipiunt, pulſus autem, ſi recte intelligantur, fideliter indicant morbos, & morborum cauſas per minimas quaſdam paſſiones, ſeu minimas quaſdam affectiones, & motiones, quas, niſi labore, uſu, & tempore recte intelligere nobis conceſſum eſt. Sicut enim anima animales affectiones, & paſſiones ſuorum ſenſuum tam internorum, quam externorum intelligit, & cognoſcit per ſpecificas quaſdam motuum, ſeu tremorum differentias, quæ ab objectis vel internis, vel externis communicantur ſenſoriis ſuis; ſimili & analogica ratione etiam naturales affectiones, & paſſiones vel bonæ, vel malæ corporis manifeſtæ, & cognitæ reddentur Medico, opere ſpecificorum motuum, tremorum, & pulſuum cordis, arteriarum, nervorum, aliorumque ſolidorum naturalium continentium, & beneficio ſanguinis, lymphæ, & ſucci nervei aliorumque fluidorum contentorum. Fateor quidem has minimas affectiones, paſſiones, & motiones or-

organorum naturalium cognitu esse asperas, & obscuras; verum ne pulsus mentiatur, sciendum est, semper leges pulsuum arcto fœdere cum aliis signis a rebus nonnaturalibus, & præternaturalibus desumptis copulandas esse, quas, si collective consideres, & cum differentiis pulsuum diligenter, & rigorose comparare volueris, certo raro a legibus, & signis pulsuum eris decipiendus. Scientia itaque pulsum, sed comparata, assiduo, & continuo labore erit acquirenda.

51. Interim monent Practici universi, quod facto ingressu ad infirmos Medicus nolit statim pulsum tangere, sed præmissa attenta vultus infirmi animadversione, quærat, amœnitate verborum, de morbo, de causis, & symptomatibus morbi, de somno, de vigilia, de regula victus, aliisque, deinde pulsum tangat non unica vice, sed pluribus, sentiat, & numeret numeros pulsationum saltem supra 20, utroque carpo diligenter considerato.

52. Sciat modo infirmus, brachium tangendum, & judicandum a Medico non debere esse extensum, neque suspensum, neque compressum, neque ligatum, sed moderate, & leniter contractum, & supra pectus inflexum; quod autem de brachio dicimus, etiam de manu dicendum erit. Postea Medicus quatuor digitos, aut saltem tres applicet carpo, sed æquabilitate, & uniformitate contactus, ut tali methodo præcisas pulsationum differentias acquirat quoad longitudinem, latitudinem, & profunditatem, considerata pulsatione qualibet quoad frequentiam, impetum, celeritatem, tarditatem, æqualitatem, inæqualitatem, ordinem &c. Digiti autem Medici tangentis, ut rectius intelligant differentias minimas pulsationum, non debent esse callosi, aut paralytici, aut frigidi, sed debent esse molles, opportune calidi, & sani. Hic semper optimum consilium erit juxta varias morborum, ætatum, & temperierum indoles considerare etiam pulsationes arteriæ cæliacæ, ut in obstructis, & feminis suppressis, aut imminutis mensibus necessarium est; aliquando etiam observandæ sunt

pulſationes arteriarum jugularium, ut in inflammationibus pectoris, gulæ, capitis, in aneuryſmate, & febribus cardiacis; ulterius conſiderandæ erunt pulſationes arteriarum, quæ in temporibus apparent, præcipue in infantibus, & pueris, qui a Medico tangi nolunt, & comparando varias arteriarum pulſationes detegere tali methodo morborum, ſymptomatum, & febrium indoles; quantum prudentia, & officium Medici poſtulant.

53. Triplex autem eſſe debet methodus tangendi, & comprimendi pulſum, videlicet primo *lenis*, ſecundo *mediocris*, tertio *fortis*. In leni tactu, & compreſſione ſentitur ſimplex motus arteriæ juxta rationem, in qua de facto, & jure ſuo eſt, cujus beneficio cognoſcitur gradus ille longitudinis, latitudinis, & profunditatis, quo arteria movetur, aut in ſtatu naturali, aut in ſtatu nonnaturali, aut in ſtatu præternaturali. In tactu mediocri comprimente apte ſentiri, & judicari poſſunt differentiæ mediæ inter externas, & vires, ſeu leges periſyſtolis; mediæ itaque compreſſionis beneficio edocti erimus, an pulſatio arteriæ accedat magis ad naturalem, an ad nonnaturalem, an vero ad præternaturalem conſtitutionem. In forti vero tactu, & compreſſione aptiſſime judicatur pulſuum reſiſtentia, an æqualis, an major, aut minor; expenditur gradus vehementiæ, gradus roboris, & duritiei ejuſdem juxta exceſſum, aut defectum, aut conſtantiam virtutis arteriæ pulſantis. Hic animadvertant Tyrones, Galenum docuiſſe de differentiis pulſuum, quod pulſibus obſervandis in ægrotantibus, ſi poſſibile eſt, præmittenda eſſet diligens obſervatio pulſationum, quæ fierent in ſanis; tunc enim facta comparatione ſpecificas pulſuum differentias melius in ægrotantibus intelligeremus. Verum cum talis præcedens pulſuum cognitio non ſemper, immo raro haberi poſſit, ideo contenti eſſe debemus de diligenti obſervatione pulſuum in ægrotantibus. Interim ſciant Medici pulſus ægrotantium poſt ſomnum, aut cibum, aut laborem, aut motum, & agitationem in le-

cto esse infideles, quare iis temporibus de pulsibus judicium non erit faciendum.

54. Hic universali animadversione edocemur, pulsationes omnes in statu naturali esse propriis temperamentis proportionales, quamobrem in biliosa temperie pulsus jure suo erit celer, in melancolico tardior, in temperamento sanguineo erit turgens, & plenus, in serosa, seu pituitosa temperie mollis, rarus, & humilis erit futurus. Ab his colliges, quod etiam anni tempora pulsuum proportiones mutare soleant; verna enim tempestate satis magnus, satis validus, & moderate celer pulsus esse solet; etenim veris tempestate incipiunt elementa elastica majori numero, vi, & elatere pollere, hinc aperta, & adaucta transpiratione elementa fluidorum actuosa, & balsamica incipiunt sua momenta feliciter exercere. Æstate autem pulsus magis extensi, & dilatati fiunt, sed observate (ut notavimus *num.* 31.) magis cedentes, & minus resistentes redduntur tangentibus, & comprimentibus: a calore enim tam fluida contenta, quam canales continentes rarefiunt, & majores acquirunt extensiones; cum vero extensiones voluminum fluidorum contentorum fiant in ratione cubica suarum diametrorum, dilatationes vero canalium fiant solum in ratione quadrata ipsarum diametrorum, cum extensiones canalium (quæ sunt corpora ex se vacua) habeantur, & fiant solum juxta rationem suarum superficierum tam internarum, quam externarum, ergo cum æstivo tempore fluida contenta dilatentur, & rarefiant a calore in ratione cubica, & canales continentes solum extendantur in ratione quadrata suarum diametrorum, ergo comprimendo canales magis debebunt decrescere fluida contenta, quam superficies canalium continentium, solida enim ex geometricis decrescunt in ratione cubica, superficies vero solum in ratione quadrata, propterea in pulsuum compressione fluida contenta in arteriis compressa magis decrescent, & cedent, quam arteriæ ipsæ; quamobrem æstivo tempore, licet pulsus videantur magis dilatati, & extensi, nihilomi-

hilominus facta compressione minus resistentes, magisque cedentes pulsus esse experientur, quoad fluida tamen contenta, & compressa, non vero quoad arterias continentes, & pariter compressas. E contra hyemali tempore cum fluida contenta in arteriis, & fluentia per vasa omnia sint magis densa, & magis etiam compressa a canalibus ab externo frigore contractis, & ab opere densitatis materierum transpirabilium non transpiratarum remanentium in fluidis ipsis, pariterque elementa fluidorum sint hyberno tempore magis contracta, & collecta inter se a vi, ac momento particularum inertium, & non elasticarum, præcipue seri concrescibilis, & crassamenti sanguinei, proinde pulsationes arteriarum fient non solum tardiores, verum etiam minus cedentes, magisque resistentes erunt futuræ. Denique autumnali tempore medium statum obtinebunt pulsationes arteriarum inter celerem, & tardum, inter magnum, & parvum &c. Enimvero ob prægressam ætatem massa humorum sit particulis actuosis, & elasticis notabiliter destituta, attamen autumnali tempore paulatim imminuitur dispendium sudorum, augetur vis externi aeris supra superficies corporum, juxta necessitatem ipsorum, & nutritiones corporum feliciores fiunt: proinde fluida, & solida accedentia ad mediam eorum temperiem, & motum medium ipsorum, etiam cordis, & arteriarum pulsationes ad mediam earum actionem, & reactionem, mediumque momentum majori acquisita proportione conservandum accedunt.

55. Quæ enunciavimus de anni temporibus, similia dicenda erunt de *ætatibus hominum*. Infantes enim, & pueri frequentissimos pulsus habent cum mollitie; etenim parvitas molis corporeæ breviori tempore decurritur a sanguine circulante; ideoque frequentiores circulationes sanguinei fluidi, frequentiores pariter, & velociores pariunt pulsationes in arteriis: mollities autem arteriarum eveniunt a tenellis arteriarum membranis, mox a natura primo, tenero, & balsamico fluido, & solido elaboratis. *Ætates vero concussionis, pubertatis,*

tis, *& adolescentiæ*, licet frequentiam pulsuum sustineant, attamen frequentia, & celeritas pulsationum remissior est: paulatim enim arteriæ incipiunt suis staminibus augeri, densari, & indurescere; ita ut in statu adolescentiæ facile accedant ad statum quasi opportunæ firmitatis. Hisce ætatibus carnes a levi motu, a cibo, & potu magis solent incalescere. *Ætas* autem *virilitatis* est illa, in qua momentum cordis, & arteriarum æquilibrium densitatis, fortitudinis, motus, & elasticitatis sustinent, & conservant; pulsationes itaque cordis, & arteriarum eveniunt opportune celeres, opportune lentæ, opportune magnæ in motu, cibo, & aere, & mediocriter parvæ in somno, & quiete: hac ætate habebis actiones, & reactiones cordis, & arteriarum in æquilibrio, aut quasi æquilibrio constitutas, & positas velut in statu medio inter extrema; ita perisystoles hac ætate facilius distinguitur, & ab hac edocemur vires, ac momenta fluidorum, & solidorum æquilibrium, aut quasi æquilibrium actionum, & reactionum inter se sustineri, & conservari. Hæc ac tanta beneficia usque ad primum senium solent, ut plurimum, pervenire, cum pedetentim decrementa actionum animalium, & naturalium sequi incipiant; succedit itaque primo senio incœpto inertia motus animalis, & motus oscillatorii fibrarum omnium, incipit languescere actio ventriculi, lentescit motus peristalticus intestinorum, imminuitur actio transpirationis, & una cum tarditate fluidorum arescit nutritio. Non erit mirandum si in tali laxitate, & inertia fluidorum, & solidorum cor, & arteriæ incipiant languescere, ita ut pulsationes cordis, & arteriarum eveniant tardæ, languidæ, inertes, inæquales, & aliquando etiam intermittentes, donec consumpta ætate ab ultimo senio deficientes, & mancæ fiant, & denique pereant.

56. Ne pro argumento pulsuum deficere videar in iis, quæ fere semper solent occurrere, sciant Tyrones semper animi pathemata ad varias, & dissimiles pulsuum mutationes deferendas pertinere; quis enim est, qui non intelligat in ira pulsum

fieri

fieri vehementem, magnum, validum, & frequentem, immo in summis iræ gradibus aliquando etiam reddi inæqualem, & intermittentem: tanta enim est vis sanguinis impulsi a corde per arterias, & arteriarum velociter impellentium sanguinem, ut relativa venarum orificia non possint esse opportune prompta ad æquabilem, & ordinatam sanguinis restitutionem in cor efficiendam, quare in summis iræ ardoribus pulsuum intermittentiæ poterunt consequi, a quibus etiam haberi poterunt syncopes, & animi deliquia; verum, evanescente iræ passione, denuo pax fluidis, ordo, æquabilitas, & proportio restituuntur, verum languidæ remanebunt vires, & enervatæ, deperdita multa copia succi nervei per longas temporum differentias. In timore, & mœrore, si diu perduraverint, videbimus pulsum parvum, rarum, lentum, ac debilem; in mœrore enim, & tristitia enervatur vis elastica elementorum elasticorum, & paulatim vires, ac momenta elementorum non elasticorum depressa remanent, hinc fluida fiunt densiora, & cum densitates ex mechanicis sint ponderibus proportionales, evenient graviora: succus nerveus adeo paulatim suis viribus elasticis enervatur, & perditur, ut solida nervosa continentia oscillationes edere cogantur languidas, & minimas, sic tota musculorum familia in consensum vocata tantarum inertium actionum, & reactionum sequens causa erit parto totius corporis virium detrimento. Anima ipsa, utpote compenetrata sensoriis suis, cum coacta sit sentire, & pati affectiones, & inertia affligitur, & timoris, ac mœroris passione vilescit; ab his necessario parvas, lentas, ac debiles cordis, & arteriarum pulsationes habebis. E contra in moderata lætitia cognosces pulsum moderate magnum, moderate validum, moderate æquabilem, & extensum. In immoderata vero lætitia adeo pulsus magnitudine, extensione, & impetu dilatatur, & extenditur, ut leges æqualitatis amittat, eversis itaque circulationum ordinibus per cor, & præcordia, per arterias, & venas cerebri, cerebelli, & per torcular Herophili improvisæ

visæ mortes in excedenti lætitia aliquando sequutæ sunt.

57. Vitia transpirationis, quamvis non animadversa, semper accusari debent pro vario pulsuum discrimine. In transpiratione enim naturali, & æquabili optimus pulsus motu, ordine, & proportione laudatur; in imminuta autem tardus, gravis, inæqualis, & resistens timetur; in nimia vero transpiratione pulsus languidi, enervati, debiles, & vacui erunt futuri.

58. Denique nolo dissimulare, monere Tyrones de instabili, & vario pulsu eorum juvenum utriusque sexus, qui, ob nimium amorem, vel pudicum, vel impudicum, miserrime cruciantur. Isti variis passionibus affliguntur, modo enim a lætitia, modo a tristitia, modo a timore, modo a mixtione amoris, & odii, modo a zelotypia torquentur; aliquando lugent, aliquando avide cupiunt, frequenter vigiles fiunt, ut plurimum taciturni redduntur, & appetitum deperdunt. Hinc variæ animæ passiones emergunt, multiplices, & dissimiles motus sanguinis, succi nervei, & lymphæ consequuntur, propterea inæquales, & dissimiles sequi debent actiones, & reactiones diastolis, & systolis cordis, & arteriarum, una cum meningibus cerebri, & cerebelli, variæ, & inæquales oscillationes glandularum cum inconstantia transpirationum mirabuntur. Hæ autem amantium febres, si tamen has credis, non pharmacis, non sanguinis emissione, sed conjugio curantur. Majora de pulsibus praxis medica nos edocebit: interim hisce contentus supersedeo.

Finis Mechanicæ Pulsuum.

MECHANICA URINARUM.

MECHANICÆ URINARUM

EXPERIMENTUM ANATOMICUM PRIMUM.

RENES, ex anatomicis Heisteri, sunt duo viscera rubicunda, phaseoli figuram imitantia, posita sunt in utraque parte lumborum, dexter enim ren jacet sub hepate, sinister sub liene: connectuntur itaque renes lumbis, coxis inferioribus, intestino colon, renibus succenturiatis, vasibus renalibus, & ureteribus. Magnitudo renum ea est, ut longitudo ad quinque, aut ad sex digitos perveniat, latitudo ad tres, crassities vero unum digitum dimetitur. Renes sunt inclusi in membrana peritonei, velut in capsula, suas tamen habent membranas, quarum una *communis* est circumscripta pinguedine; altera *propria*, quæ singulas fibras investit. Substantia renum si consideretur, hæc firma est, ac dura, cujus exterior pars corticalis, juxta Malpighium, glandulosa est, juxta vero Ruischium, vasculosa. Interior structura observante Bellino tota est ex tubulis composita, desinens in octo, aut decem papillas, quæ plurimis foraminulis hiant in pelvim. Malpighius, *cap.* 3. *de renibus*, in extima parte innumeras quidem detexit glandulas rotundæ figuræ piscium ovis consimiles; observavit ulterius reliquas, seu internas renum fibras referre pyramidem plurium laterum, *cap.* 4. *de renibus*. Notandum est, nonnullos Anatomicos papillas renum non invenisse,

 verum

verum facile renes illi pro papillis habuerunt aliquid deficientibus papillis analogum. Ulterius renes donantur membranosa quadam cavitate, quæ *pelvis* renum appellatur, hæc docente Malpighio, *cap.6. de renibus*, nil aliud est, quam extensio ureteris. Vasa renum determinantur ab amplis arteriis, & venis, quæ *emulgentes*, sive *renales* dictæ sunt; arteriæ autem ab aorta, venæ a vena cava originem trahunt. Nervi a renali plexu derivantur, juxta Verheyenum, ex trunco intercostali, & ex medulla lumborum composito: pariter adsunt in renibus vasa lymphatica, quæ ad receptaculum chyli perveniunt. Denique renum usus est, secernere fluidum urinosum a massa humorum, & hoc in pelvim colligere, ut inde per ureteres in vesicam transmittatur. Monet Verheyenus, juxta Malpighium, separationem seri urinosi fieri a glandulosa substantia renum, ex qua emergunt ductus excretorii valde exigui, qui deducuntur a renum circumferentia versus pelvim, & in progressu collecti in fasciculos, junctis arctius extremis constituunt corpora papillæ figuram referentia, quæ etiam *carunculæ papillares* appellantur. Notat denique, singulas istas carunculas papillares, a Bellino pariter observatas, excipi, & amplecti a singulis fistulis membranosis substantiæ pelvis, & inde a tubulis pelvis transmitti serum in ureteres.

DATUM ANATOMICUM SECUNDUM.

Ureteres sunt duo membranacei canales calamo scriptorio similes mole, & crassitie, sed diametris inæquales: a quovis rene unus ureter ad vesicam delabitur. Horum canalium initia si quæras, hæc in renibus habebis; etenim principium ureteris in renibus infundibuli ad modum extenditur, & pelvim componit. Docet Verheyenus, pelvim esse cavitatem renibus intrinsecam prope concavum ejus marginem, obductam membranosa expansione ureteris; quare radices ureterum videntur esse in parte concava renum paulo infra medium. Celeberrimus

ta-

tamen Morgagnus solertia, qua ubi solet *animadversariis* 3. *pag.* 68. inquit: *Ureteres antequam renem attingant incipere solent sensim in pelvim dilatari: hujus autem divisio in duos primum, interdum in tres majores ramos, & si plerumque intra eum ob oblungum sinum, seu quamdam quasi fissuram, quæ in concava renum parte ad vasa etiam excipienda secundum longitudinem insculpta est, delitescit parietibus cum renum substantia non cohærentibus; sed interjecto adipe ab eadem disjunctis.* Id vidisse Eustachium, Malpighium, & Sanctorinum affirmat, deinde addit sincere, *in his autem omnibus rebus ita frequens varietas est, ut sæpe in uno eodemque cadavere, neque initium pelvis, neque amplitudo, neque ramorum numerus, neque ipsius divisionis locus in utroque rene, quamvis secundum naturam constituto ad eundem modum se habeant.* Finis autem ureteris in parte inferiori, & posteriori vesicæ obliquis ductibus intra vesicæ membranas euntibus in vesicam terminatur. Scias autem esse inflexos, & obliquos, & per membranas vesicæ serpentes valvularum ad modum inservire, ne quidquam e vesica refluat in ureteres: figura itaque ureterum inflexa est; substantia vero istorum canalium ex tribus tunicis elaboratur; quarum prima *membranacea* est, a peritoneo derivata, secunda *muscularis*, a qua motum accipit ureter; tertia vero *nervea*, per quam exquisito sensu donatur. Hæc autem nervea membrana humore quodam lenitur e glandulis a Ruischio observatis effuso, cujus humoris lenti, ac viscidi beneficio ureteres ipsi adversus urinæ injurias muniuntur: glandulæ autem istæ in dilatatis ureteribus etiam a Morgagno observatæ fuerunt *adversariis* 3. *pag.* 71. Denique ureteres donantur arteriis, & venis a vicinis partibus, muniuntur nervis ab eodem trunco intercostali, & a spinali medulla lumborum derivatis.

DATUM ANATOMICUM TERTIUM.

Vesica est cavitas quædam membranacea ad piri formam composita pro urina a renibus accipienda, & inde per uretram expellenda: hæc ex tribus membranis elaboratur, quarum una *a peritonei membrana* est ornata pinguedine; secunda *muscularis* a vario fibrarum ordine constructa; tertia *nervea* dicitur mucoso quodam humore obducta a glandulis hujus tunicæ secreto. Expertus est Heisterus vesicæ capacitatem in adultis aptam esse ad libram unam liquidi urinosi circiter continendam. Dividitur vesica in *cervicem*, sive *collum*, in *corpus* vesicæ, & *fundum*. Undequaque per hanc serpunt arteriæ, & venæ; arteriæ ab hypogastricis, umbelicalibus, & hemorroidalibus, & in mulieribus ab uterinis: nervi habentur ab intercostali, & ab osse sacro. Lymphatica vasa licet a plerisque non observata, a Zellero tamen, ut refert Heisterus, detecta fuerunt. Sphincter vesicæ componitur ex serie fibrarum ambientium collum vesicæ, ut aperiatur vesicæ collum pro exitu urinæ, aut, ad involuntarium urinæ exitum cohibendum, opportune stringatur; sphincter alligatur in viris intestino recto, in mulieribus vaginæ uteri. Similiter vesica alligatur cum osse pubis per peritoneum, cum partibus genitalibus per uretram, cum umbelico per uracum, & arterias umbelicales, denique in maribus unitur intestino recto, in feminis cum uteri vagina; alia si curiose postulas de renibus, ureteribus, & vesica non tædeat legere attente, quæ *adversariis tertiis* edocuit Morgagnus ab hisce enim eruditus, hæc intellexisse gaudebis.

DIS-

DISSERTATIO I.

De urinæ ſeparatione in renibus, & motu per canales ſuos.

1. SI quis diligenter animadvertat, a quot fontibus aquarum, & fluidorum variæ indolis animalis machina madefiat, admirabitur profecto, cur ab his demerſa non obruatur, & pereat. Excipit enim animal per os cibos, & potiones, mirum? quot particulis abundent cibi, & potiones, horum diſſolutio copiam humorum patefaciet. Reſpirat animal, mirum? quot fluidorum elementa per inſpirationem excipiat: etenim, ſi hęc ſucceſſiva exſpiratione ſupra ſpeculum colligere volueris, tot fluentes guttas ſupra ſpeculum, obſervante Sanctorio, collectas habebis, ut facile intelligas quot, & quanta fluida ab antecedentibus aeris inſpirationibus fuerint inſpirata, & excepta. Si vocare poterimus in judicium numerum humidorum effluviorum, quæ per tranſpirationem continuo exhalant, ſtupida quidem mens remaneret, animadvertendo, quantæ quantitates humorum antea extiterant in animali ſucceſſivo motu inde tranſpirandæ. Non admirabor amplius, obſervando in anatome tot glandulas, tot canales, tot vaſa fluida variæ indolis continentia.

2. Inter cætera tamen organa humores ſeparantia, & emittentia in præſenti nobis occurrunt admiranda *renes*, *ureteres*, & *veſica*. *Renes* ſunt continui fontes, *ureteres* ſunt inflexi canales excipientes, & *veſica* ſe habet, ut receptaculum humorum determinata temporum ratione conſervandorum, & inde excernendorum. Ad renes ergo quod ſpectat; miraberis certe ſi cum immortali Malpighio, *cap.* 3. *de renibus*, corticalem renum ſubſtantiam expendas, hanc innumeris glandulis ſub figura ſphærica piſcium ovorum ad inſtar conſtructam videbis. Cum autem ſphærica corpora, ex doctrinis iſoperimetris, ſint reli-

reliquis figuris eidem sphæræ isoperimetris capaciora, jure ac merito elaborare, debuerat natura, renales glandulas sub sphæricis figuris, ut æqualibus temporum differentiis majores aquarum quantitates essent a sphæricis glandulis excipiendæ; exceptæ autem cum fuerint, ultro obstupesces, qua necessitate motus debeant proportionali æqualitate temporum separari. Singulæ enim istæ sphæricæ glandulæ circumscribuntur a membranis communibus peritonei, & propriis, contactum, & alligationem habent cum visceribus lumborum, alligantur intestino colon, & donantur nervis a plexu renali. Ab hisce omnibus communicatur toti substantiæ renum communis quidam, & specificus motus peristaltico analogus, cujus opere glandulæ sphæricæ coguntur transire a statu dilatationis ad statum constrictionis; cum vero sphæra dilatata ad eandem sphæram compressam transeat sphæra in sphæroidem, capacitas autem, seu area sphæroidis se habeat ad capacitatem sphæræ in ratione proxima 67 . 0208 ad 113 . 0976, ut *num.* 21. *primæ Partis Mechanices Morborum* indicavimus, constabit quanta quantitas fluidi contenti in sphæricis vesiculis renum sit excipienda, & ab iisdem successive compressis sit transmittenda. Cum autem sphærica momenta motuum dilatationis, & constrictionis fibrarum glandularium sint in statu naturali similia, & æqualia, seu quasi similia, & æqualia, propterea exceptiones aquarum in glandulis extensis in sphæricas superficies ad transmissiones earundem ab iisdem glandulis compressis in sphæroides futuræ erunt pariter æqualibus temporibus, pariter æquales, & proportionales, seu quasi æquales, & proportionales in statu naturali. Quamobrem cum singulæ renales glandulæ excipientes serum, & singulæ eædem renales glandulæ expellentes serum ipsum, sint in statu naturali momento dilatationis, & momento constrictionis similes inter se, certe quam proportionem habebunt singulæ glandulæ excipientes serum ad singulas glandulas idem serum emittentes iisdem temporibus eandem proportionem habebunt, *per prop.* 12. *lib.V.*

Eu-

Euclidis, omnes glandulæ ſimul ſumptæ excipientes ſerum, ad eaſdem glandulas ſimul ſumptas ſerum ipſum emittentes iiſdem temporibus; proinde etiam proportionales quantitates ſeri erunt æqualibus temporibus ab omnibus, & ſingulis vaſis excretoriis, ſeu ab omnibus, & ſingulis corporibus papillaribus, pyramides elaborantibus, juxta Malpighium, excipiendæ, ut, eadem proportione, totæ, & ſingulæ in pelvim, & a pelvi in ureteres in ſtatu naturali tranſmittantur.

3. Neque hujuſmodi lex naturæ excipiendi, & emittendi ſerum per glandulas, & per ſua vaſa excretoria papillaria, juxta Malpighium, varia, & diſſimilis eſſe poteſt ab illa, quam per vaſculoſam texturam renum faciendam eſſe, exiſtimavit celeberrimus Ruyſchius. Quid enim eſt vaſculoſa textura renum, quam aggeries, ſive determinatus complexus arteriarum, venarum, aliorumque vaſorum, quæ ſingula vaſa circulares pariter obtinent ſuperficies, & circulares habent areas, & capacitates more glandularum circularium? Iſtæ autem circulares ſuperficies, & areæ vaſorum non ne dilatatæ, & extenſæ ſphæricam ſuperficiem, compreſſæ vero ſphæroidalem efficiunt, & deſcribunt? Ergo, cum arteriæ, venæ, & reliqua vaſa motu dilatationis, & compreſſionis ipſamet tam ab externis agentibus, quam ab internis motibus fibrarum, & fluidorum euntium donata proportionaliter ſint, & eſſe debeant, proculdubio etiam a determinata aggerie arteriarum, venarum, aliorumque vaſorum renalium proportionalis quantitas ſeri excipienda erit ab arteriis, venis, aliiſque vaſis extenſis, & proportionalis quantitas fluidi ejicienda erit ab iiſdem canalibus, data ratione, elaſtice compreſſis. Quamobrem, cum actiones, & reactiones vaſculoſæ ſubſtantiæ renum, juxta Ruyſchium, nullo modo, aut notabiliter differant ab actionibus, & reactionibus glanduloſæ ſubſtantiæ renum, juxta Malpighium, utræque enim areæ continentes tam glanduloſæ, quam vaſculoſæ ſunt in ratione duplicata ſuarum diametrorum, proinde, *per* 11. *libri V. Euclidis*, ſimiles, & proportionales exi-

 ſtent

ſtent inter ſe, propterea nullatenus mutabuntur naturæ leges; ſed in ratione conſtanti ſimilitudinis, & proportionalitatis remanebunt, tam in ſeparatione ſeri per glandulas, juxta Malpighium, quam in ſeparatione ſeri per aggeriem, ſeu ſubſtantiam vaſorum, juxta Ruyſchium. Itaque colligendum erit, quod, quæ de renibus diximus, eadem, & ſimilia de lege, & officio aliorum viſcerum machinæ animalis etiam dicendum erit.

4. Deſcendamus modo a glandulis renum ad papillas, ſeu vaſa excretoria ipſorum. Hæc ergo papillaria vaſa excretoria paulatim colliguntur, obſervante Malpighio *cap.* 4. *de renibus*, ut pyramides plurium laterum figurent. Et ſane natura tali unione pyramidali fibrarum papillarium egebat, ne effuſæ fibræ volumina renum nimis extenſa redderent, & majora ſpatia in lumborum regionibus occuparent. Deinde in pyramidali unione talium fibrarum papillarium particulæ fluidorum, ſeparatæ a glandulis, & ingreſſæ papillas pyramidales, tranſire debent a ſectionibus majoribus baſium pyramidalium ad ſectiones ſucceſſive decreſcentes verſus apices pyramidum, proinde verſus apices ipſos fluida majorem contactum ſuſtinere, & pati debent inter ſe, majoremque attritionem, diviſionem, & ſubdiviſionem, ut in ſtatu naturali perfectæ miſcellæ ſalium, ſulphurum cum aqueis elementis habendæ eſſent. Licet enim urina excrementum corporis eſſe videatur, nihilominus naturalis urina tali proportione particularum componentium debet eſſe elaborata, & permixta, ut naturalem temperiem humorum demonſtrare teneatur; quamobrem urina naturalis humorum omnium temperaturæ (a quibus humoribus omnibus perfectiſſime ſeparatur) fidelis index eſſe non poſſet, niſi ipſamet urina æqua particularum componentium proportione gauderet. Hinc juxta varia urinarum diſcrimina, de variis pariter humorum omnium vitiis attenta obſervatione ſignorum judicamus, ut ſuo loco inferius conſtabit.

5. Expoſita renum organa ſuaviter amplectuntur a fibroſis pel-

pelvis involucris, quæ tandem collecta renum pelvim, & ureteres ſucceſſive componunt. Quamobrem urinoſa fluida in pelvim paulatim collecta in ureteres ſimul tranſmittuntur, & deſcendunt. Cum vero ex dato anatomico ſecundo, ureterum deſcenſus non perpendicularis ſit, ſed obliquus, & inflexus, ideo ſecretum fluidum veluti per plana inclinata erit deſcendendum. Etenim ſi fluidum perpendiculariter deſcendere debuiſſet, certe cum ſpatia, ex Mechanicis, decurſa a corporibus deſcendentibus ſint ut quadrata temporum, & velocitatum, *per prop. 2. Dialogi 3.* Galilæi, in nimiis quantitatibus urinarum deſcendentium, adeo violenter decurrenda eſſent ſpatia ureterum, ita ut etiam radices temporum, & velocitatum, & ipſæ violenter augendæ eſſent, hinc fibræ internæ, & externæ veſicæ excipientis a tanto lapſu, aut laxari, aut lædi, aut frangi facillime poſſent; pariterque breviori tempore quam neceſſitas poſtulat, veſica a nimio urinoſo fluido replenda eſſet, adaucto nimis cito veſicæ pondere. Summo itaque conſilio inſtitutum eſt a natura, ut urinoſa fluida a renibus ſeparata per inclinata plana ureterum movenda eſſent, ut ſuaviter, & pedetentim tarda, ac lenta quadrata ſpatiorum cum minoribus gradibus velocitatum, ac minoribus radicibus temporum deſcriberentur, & ne a nimia quantitate, ac pondere urinæ brevioribus temporibus continens veſica gravaretur, & læderetur. Hic ultro admirari debemus providentiam naturæ: ureteres enim muniti ſunt glandulis, quæ internam ureterum ſuperficiem leni quodam humore, ſive muco madefaciunt; ne urinoſa ſalia, quæ in urinis abundant, ureteres exquiſito ſenſu donatos aſpero affrictu offenderent. Vultis majora in ureteribus? Obſervate, hos circumſcriptos eſſe a triplici membrana; quarum una a peritoneo eſt, altera muſcularibus fibris donatur, tertia vero nervea appellatur; ſingulæ autem iſtæ ſenſum, & motum donant canalibus, ut ſciamus quoad ſenſum, a quot doloribus animalis machina torquenda ſit, quoties aut ſalinæ, aut mucoſæ, aut calculoſæ materies

ries per ureteres descendendo crudeli, & aspero contactu vitium fecerint. Ad motum autem ureterum quod attinet, cum beneficio membranæ muscularis, & nerveæ ureteres suo peculiari momento distractionis, & contractionis donentur transire jure suo debent areæ ureterum a successivo motu dilatationis ad successivum motum constrictionis; idcirco sequi debet a successivo momento constrictionis successivus pariter impulsus fluidi urinosi versus partes vesicæ, ut urinosum fluidum, conspirantibus etiam pressionibus musculorum abdominis, in vesicam successivis gradibus motuum transmittatur. Hic nolo silentio præterire, quæ observaverat laudatus Morgagnus *advesariis secundis pag.* 88. diametros videlicet ureterum esse inæquales, num vero inæqualitas ureterum a natura facta fuerit, an a morbo, an ab excrescentia aliquibus in locis glandularum ureterum, anceps non quæro. Certum erit fluida urinosa per hos canales inæquales movenda esse velocitatibus in ratione reciproca sectionum inæqualium, ut in constrictis sectionibus fluidum majori velocitate reciproca efflueret; cæterum constabit angustioribus in locis difficiliorem calculorum transitum necessario esse futurum. Ultro scitu necessarium est *adversariis tertiis pag.* 71. ureteres in ipso extremo, quo in vesicam hiant, orificio coarctari, & carnea duo corpora hic adesse, ne urina a vesica in ureteres rursus reflueret. Denique animadvertendum est, quod ureterum textura ex triplici membrana composita mole, & crassitie insignis est, ut dilatationi non parum resistat, attamen affirmat Celeberrimus Morgagnus *adversariis tertiis pag.* 100. se vidisse ureteres a sanie, & icore taliter dilatatos, & apertos, ut arteriæ magnæ truncum æquarent, tanta enim est vis morbi, & humorum peccantium malitia, ut constantes, ac fortes naturæ leges vincat, & fortia solida enervet, & laxet.

6. Tandem aliquando ab ureteribus una cum fluidis descendentibus pervenimus ad vesicam amplum, & potens urinosi fluidi receptaculum, ut observante Heistero circiter uri-

n
æ

næ libram potens ſit continere; ab utroque itaque uretere pedetentim traducitur urina in veſicam; hæc naturaliter replendo modo majora, modo minora ſpatia veſicæ, cum ad eum gradum quantitatis, molis, & ponderis pervenerit, qui potens ſit ſollicitare, ſtimulare, & denique ſuperare reſiſtentiam ſphincteris colli veſicæ, pruritu prius facto, inde viam ſibi aperit ſuperato ſphinctere, & per uretram foras eliminatur. Hic tamen non tædeat memorare, veſicam a tribus membranis, *per datum tertium anatomicum*, eſſe munitam; quæ a peritoneo eſt, ornatur pinguedine, ut ab oleoſo, & balſamico pinguedinis humore tota quanta eſt veſicæ ſuperficies lenita, facile & prompte veſica dilatetur, & ſucceſſive conſtringatur. Hæc quoque moles pinguedinis opportune ſucurrit, ne veſica, alligata inteſtino recto in maſculis, & utero in fęminis, aut lædatur a motu fœcum per rectum inteſtinum tranſeuntium, aut ne a magna extenſione uteri in fęminis utero gerentibus veſica ipſa violentam compreſſionem patiatur, itaut gravidæ jam frequenter mingentes ob dilatationem uteri comprimentis veſicam, nimia & neceſſaria frequentia mingere coactæ ſint. Membranæ autem muſcularis, & nervea motum conſtrictionis, & dilatationis efficiunt, ut dilatata veſica urinam excipiat, conſtricta expellat; quod autem valetudini veſicæ feliciter conſulit, eſt mucus ille, qui provida ſeparatione ſecernitur a glandulis membranæ nerveæ, ne urinoſi ſales, quibus urina ferax eſſe ſolet, angularibus ſuis ſuperficiebus circa proprios axes rotantibus carnoſam veſicæ ſubſtantiam eroderent, ſummo veſicæ, & animalis periculo.

7. Denique ſphincter veſicæ ſuas meretur animadverſiones: etenim muſcularis ſubſtantia ſphincteris, & textura ex vario fibrarum ordine, ſed præcipue a circularibus fibris compoſita eſt. Iſti autem fibrarum ordines, & potiſſimum circulares fibræ efformare videntur figuram ex ſucceſſivis circulis elaboratam inter ſe concentricis, & tangentibus. Cum vero ex geometricis doctrinis, circuli, qui centrum commune ſuſtinent,

nent, recedant a communi centro in ratione quadrata suarum diametrorum, & diametri circulorum recedant a centro ipso in sola ratione simplici, seu radicali circulorum ipsorum, ideo constabit, quod si diametri circulorum augeantur successive ab unitate in ratione arithmetica numerorum 1. 2. 3. 4. &c. circuli istis diametris respondentes, inter se successive tangentes, & successive crescentes, augeri debebunt in ratione 1. 4. 9. 16. &c. Quamobrem cum contractio musculorum sit vis activa ipsorum, & distractio vis passiva eorundem, & cum areæ similium circulorum decrescant in ratione quadrata suarum diametrorum, manifestum erit, quod fibrosi majores circuli successive aperti in passiva distractione sphincteris ut 16, stringentur in activa contractione sphincteris, juxta rationem 16 ad 4, cum numerus 4 sit radix quadrati numeri 16. Ita minores fibrosi circuli succesſive tangentes aperti in pasſiva distractione sphincteris ut 9, stringentur proxime in activa contractione sphincteris, juxta rationem 9 ad suam radicem 3; similiter fibrosi circuli successive tangentes aperti in passiva distractione sphincteris ut 4, stringentur proxime in activa contractione sphincteris in ratione 4 ad suam radicem 2. Denique juxta eandem rationem minimi fibrosi circuli sphincteris aperti in passiva distractione sphincteris ut unum, stringendi erunt quoque in activa contractione fortiter ut unum, cum unitas se habeat ut quadratum, & radix quantitatum omnium. Quamobrem vesicæ collum fortiter, & valide a momento contractionis, composito, & mixto ex motu voluntario, & naturali, ut *in Institutionibus, & Mechanica Morborum* ostendimus, totum constrictum remanere debebit, ne urinosum fluidum sine voluntatis imperio, & conatu ponderis, & molis urinæ prementis exire valeat. Cogit autem aut adjuvat contractionem, aut distractionem sphincteris vesicæ consensus, quem sphincter vesicæ obtinet cum recto intestino in masculis, & cum uteri vagina in fœminis; enimvero dum ejicimus fœces per anum, constringitur sphincter, & urina detinetur: sic in

gra-

gravidis aliquando contingit molem uteri adeo premere, ob adauctam superficiem uteri, vesicæ sphincterem, ut strictum, & compressum detinendo sphincterem urinæ exitum impediat, aut per aliquod tempus detineat. Hæc & alia phænomena vel a naturæ legibus per consensum organorum, vel a morbo, vel a paralysi, vel a convulsione manifesta redduntur cum laxitatis, aut firmitatis præternaturalis argumento.

DISSERTATIO II.

De naturalibus urinis sanorum.

8. QUemadmodum pulsuum doctrinam tres in classes partiri voluimus, ut naturam, & leges pulsuum feliciori examine vocaremus in judicium: similiter & doctrinam urinarum tres pariter in classes dividendam esse putamus, ut quælibet urinarum attributa, & effecta perfectiori trutina agitemus, & cognoscamus. Prima itaque urinarum classis expendet naturales urinas sanorum; secunda nonnaturales; tertia præternaturales ægrotantium urinas expendet. Ad primam ergo classem quod spectat, sciendum est, *urinam nil aliud esse, quam universale quoddam fluidum compositum ex particulis chyli, lymphæ, sanguinis, succi nervei, succorum glandularium variæ indolis cum miscella sulphurum, & salium, aliorumque elementorum aeris, & aquæ, quæ in machina animali excipiuntur, & moventur.* Quamobrem si universa fluida pro necessaria depuratione animalium eo conspirent, ut per urinas potissimum impura a puris sejuncta eliminentur, jure ac merito urina universale fluidum depurativum machinæ animalis erit considerandum, ut sanitas æqua ratione habeatur, & conservetur; & sane Veterum, & Recentiorum Medicorum gravis sollicitudo semper fuit urinas diligenter inspicere, ut ab hisce vel bona, vel mala fluidorum, aut solidorum argumenta, ac signa fideliter essent acquirenda.

9. Hic

9. Hic autem nolite judicare fibrosam sanguinis, & seri concrescibilis partem in naturalibus urinis sanorum esse admittendam, hæc enim in sanis renibus secerni non debet, ut materies inutilis, aut impura, sed hæc in sanguine, & sero detinenda est, ut unionem, & nexum corporum mole, pondere, figura, motu, & elatere similium, & dissimilium in ratione reciproca unitorum inter se detineret, & conservaret pro æquilibrio, aut qnasi æquilibrio momentorum fluidorum ipsorum sustinendo, & conservando; etenim fluida hæc seri, & sanguinis tam necessario vinculo destituta facillime, & miserrime in suis naturalibus texturis laxata dissolverentur certis vitæ periculis. Quod si aliquando in sanis hominibus, & urinis filamenta urinosa conspicienda se offerant, hæc certe sunt fracta, aut rupta filamenta sanguinis, aut seri concrescibilis, sive vitiosa, vel a mucosis vesicæ ramentis, vel a semine fluente habenda erunt, non autem a sanis renibus eveniunt, & secernuntur; horum enim filamentorum exitus solum a laxis, & vitiosis renibus fieri possunt, hæc enim peccata renum præternaturalium erunt futura, ut suo loco erimus expositurі.

10. Urina itaque sanorum corporum duobus dotibus dives esse debet, opportuna videlicet *quantitate*, & debita *qualitate*. Quantitas naturalis urinæ taliter desideratur, ut proxime parum deficiat, aut parum excedat duas tertias partes liquidi epoti; & sane hæc ratio mensuræ poterit facile cum veritate convenire, quoties animal apta gaudeat temperie, convenienti exercitio, & opportuna potissimum transpiratione mediis, seu temperatis anni temporibus veris nimirum, & autumni; attamen aliquando experimur has mensurarum leges facillime posse mutari, si expositæ conditiones aliqua ratione mutentur, urinarum enim quantitates in sanis non constantibus eunt legibus cum quantitatibus potionum, quæ immittuntur spatio unius diei naturalis horarum 24, sed variis, & dissimilibus juxta varias passiones animi, aut affectiones corporis in cibo, potu, aere, frigore, calore, exercitio, motu, quiete, &

po-

potiſſimum tranſpiratione, ut inferius conſtabit.

11. Crediderim itaque, naturales quantitates urinarum aliis proportionibus poſſe quamproxime determinari. Cum enim animalis machina neceſſario fluido egeat, quod remaneat in corpore ad actiones corporis exercendas, & egeat etiam, ut ſuperfluum fluidum, aut inutile dato tempore foras expellatur per urinas, quod in ſtatu naturali majus eſſe debet fluido utiliter detinendo, ne animalis machina a tot fluidorum ponderibus, quantitatibus, & denſitatibus obruatur, ergo, ut ad probabiliores menſuras accedamus, ſupponere debemus primum eandem quantitatem tranſpirationis, aptam temperiem, moderatum aerem, & opportunum exercitium, motum, & debitam quietem mediis videlicet anni temporibus veris, & autumni. Hiſce datis, ſi eveniat, & fiat, quod totum fluidum, quod ſolito more bibitur ſpatio horarum 24, ita ſe habeat ad majorem quantitatem fluidi expulſi, aut expellendi, ut ſe habet proxime medietas totius fluidi, quod bibitur eodem ſpatio horarum 24 ad minorem partem ejuſdem, quæ detinetur, aut detinenda eſt in corpore, tunc hac proportione ſervata, quoad partem proxime majorem fluidi, quæ expellitur, aut expellenda eſt ſpatio horarum 24 ad partem proxime minorem ejuſdem fluidi detenti, aut detinendi eodem ſpatio horarum 24 proxime; conſtabit animalis machinam opportuna, ac naturali quantitate fluidi poſſe gaudere in ſtatu ſanitatis. Quamobrem claritatis gratia, ut in numeris hanc proportionem exponam, animadvertatur, quod, ſi quantitas fluidi epoti ſpatio horarum 24 fuerit unciarum 36, quantitas fluidi expulſi, aut expellendi per urinas talis eſſe debet in ſtatu naturali, ut ſit unciarum proxime 24, pars autem fluidi, quæ utiliter, & naturaliter remanere debet in corpore futura erit ut 12, videlicet quantitas expellenda per urinas ad quantitatem utiliter detinendam in corpore proxime futura erit ut 2 ad 1 in ſtatu naturali; quæ quantitas 12 detenta, aut detinenda in corpore ſe habeat ad medieta-

rem 18 fluidi totius unciarum 36, ut totum fluidum 36 ad partem majorem 24, quæ expellitur, aut expellenda erit. Quare talis erit in numeris proportio ut 36 ad 24. Ita 18 ad 12 proxime, nempe ita esse debet proxime quantitas tota fluidi 36 epoti spatio horarum 24 ad majorem quantitatem 24 fluidi expulsi, aut expellendi eodem spatio horarum 24, quæ continet duas tertias partes fluidi epoti 36, ut medietas fluidi epoti 18 ad partem minorem 12 fluidi, quæ remanet in corpore, aut remanere debet in statu naturali corporis quamproxime suppositis circumstantiis super expositis.

12. Verum cum sit inconstans conditio hominum, ætatum, & anni temporum, ut in eodem statu permanere non possit, sed successive mutari debeat, ideo mutata temperie, ætate, anni tempore, mutato aere, exercitio, & mutata quiete, & potissimum transpiratione &c. inverti pariter debebunt leges, motus, & ordines urinarum expellendarum, & fluidorum detinendorum; ideo non eadem præcisa methodo dimetiendæ erunt quantitates humorum, quæ proxime expelli debent per urinas, & quæ debent in corpore detineri in statu naturali. Observaverat enim, & docuerat Sanctorius *de aere, aquis, & locis aph.* 41. Quod ab Æquinoctio autumnali ad Solstitium hyemale qualibet die minus libram circiter perspiramus. Ita monet *aph.* 1. *de motu, & quiete*, quod in lento motu, & exercitio minus transpiramus; pariter quod senes ob catarrhos minus transpirant, *aph.* 82. *de transpiratione*, seu potius ob cutis densitatem, & ariditatem, & sic de cæteris. Quamobrem sub variis circumstantiis, ut proxime innotescat, qua methodo major, aut minor urinarum expellendarum quantitas sit determinanda spatio horarum 24, consideranda erunt hyeme, & æstate plura peccantia aut excessu, aut defectu transpirationis. Sic edocti erimus ab universalibus naturæ, & mechanicæ legibus, quod ratio reciproca, aut quasi reciproca corporum sola est illa, quæ servata in fluidis, & solidis apta sit comparare, & conservare texturas, & nexus fluidorum, & soli-

ſolidorum cum momentis inter ſe æquilibratis, aut quaſi æquilibratis ; quare quantitas fluidi, quæ bibitur ſpatio horarum 24 tempore hyemis majori portione expellenda erit per urinas ob imminutam in ratione reciproca, aut quaſi reciproca tranſpirationem in ſtatu naturali, conſequenter etiam minori portione in ratione reciproca, aut quaſi reciproca in corpore erit detinenda. Tempore autem æſtivo eodem ſpatio horarum 24 fluidum, quod bibitur, minori parte expelletur per urinas, majori vero parte in ratione reciproca, aut quaſi reciproca exibit per tranſpirationem, & ſudorem, ita ut vigente æſtate levior, & minor portio naturalis fluidi remaneat in animalibus in ſtatu naturali conſtitutis; & ſane cum tranſpiratio ſit univerſale opus naturæ, commune ſingulis actionibus, & paſſionibus tam internis, quam externis fluidorum, & ſolidorum machinæ animalis, profecto a legibus vel conſtantibus, vel mutatis tranſpirationis ſemper vel bona, vel mala, vel inæqualia effecta in animalibus ipſis erunt ſequutura. Menſura itaque, aut ſignum ſalutis, ſive proportionis æquilibratæ, aut quaſi æquilibratæ humorum facile colligetur, cum in nobis metipſis experiamur, creſcere urinas ſucceſſivo tempore, quo ſucceſſive accedimus ad hyemem cum ſucceſſiva imminutione in ratione reciproca, aut quaſi reciproca tranſpirationis ; & vice verſa reciproce urinas imminui ſucceſſivo tempore, quo ſucceſſive accedimus ad æſtatem ſucceſſivo augmento in ratione reciproca, aut quaſi reciproca tranſpirationis, & ſudoris ; ſervata ſemper opportuna proportione reciproca, aut quaſi reciproca urinarum cum tranſpiratione ſenſibili, & inſenſibili inter ſe; natura enim non præciſis ac rigoroſis utitur proportionibus, ſed cum aliqua latitudine quoad magis, & minus, dummodo non auferatur æquilibrium, aut quaſi æquilibrium momentorum particularum componentium humores ipſos. Quamobrem vigente vere, & autumno, quibus natura facilius in gradibus tranſpirationum ſtatum medium, aut quaſi medium æquabilem, aut quaſi æquabilem ſervare ſolet, in

quibuſcumque etiam actionibus, & paſſionibus corporum cum æquilibrio, aut quaſi æquilibrio fluidorum, & ſolidorum, tunc fluidum, quod exibit per urinas ad fluidum, quod detinebitur in corpore futurum erit proxime ut 2 ad unum; temporibus vero hyemis & æſtatis, quibus præcipue communis actio tranſpirationis notabiliter immutatur, tunc tempore hyemis quo tranſpiratio tam ſenſibilis, quam inſenſibilis notabiliter imminuitur, quantitas urinarum in ratione reciproca, aut quaſi reciproca augeri debebit in ſtatu naturali; & vice verſa quantitas imminuti fluidi urinoſi, quæ excernenda erit tempore æſtivo dimetienda erit a ratione reciproca, aut quaſi reciproca adauctæ tranſpirationis, & adaucti ſudoris, ut in ſtatu naturali habeatur, & conſervetur æquilibrium, aut quaſi æquilibrium fluidorum inter ſe.

13. Tranſeamus modo ad qualitates urinarum expendendas in ſanis corporibus; iſtæ itaque colliguntur *a denſitate*, & *gravitate* urinæ, *colore*, *ſapore*, & *odore*. Ad denſitatem, ſive gravitatem quod ſpectat, naturalis urina talis eſſe debet, ut juxta ſingulares temperies hominum, regiones, cibos, & potiones eam habeat denſitatem, ſive gravitatem, quæ ſit temperiei hominum regioni, cibis, & præcipue potionibus ipſorum proportionalis, juxta quam urinæ ſpecificos obtineant gradus fluiditatis. Sic in bilioſa temperie, in regionibus calidis, in cibis, & potionibus ſpiritu plenis, quibus nonnulli vivunt, aut aſſueſcunt, talis eſſe debet urina, ut minorem denſitatem ſuſtineat, majoremque fluiditatem oſtendat; cum vero fluida minus denſa ſint rariora, & corpora rariora ſint illa, quæ ſub eodem volumine minus maſſæ contineant, *per definitionem* 7. *Hydroſtatices Volfii*; ergo cum maſſa fluidorum ſit gravitati proportionalis, *per coroll. definitionis ſextæ*, neceſſario etiam urina minus denſa, ſeu rarior erit ſpecifice levior, & rarior denſiori, *per coroll. definitionis* 7. Itaque mobilitas, fluiditas, motus, & effervescentia ipſius major proportionaliter erit futura. Hæc urinæ indoles in tali temperie, in talibus

re-

regionibus calidis, cibis, & potionibus familiaris esse solet; verum hæc cum levitate, & motu præpolleat, etiam interna fluida naturali suo jure fervida, & calida edocebit, quæ, cum æquilibria particularum componentium diu feliciter conservare non possint, certe diu cum hujusmodi urinis in statu naturali non poterunt perdurare. Quod, si temperies hominum fuerit serosa, seu, juxta Veteres, pituitusa; & cibi quibus utuntur fuerint crassæ texturæ, & potiones fuerint ut plurimum aquosæ, aut lacteæ, tunc urinæ densiores, & graviores reddentur in statu naturali servata etiam valetudine: in hisce quidem lentior erit motus, minor fluiditas, & mediocris effervescentia, consequenter hujusmodi urinæ majorem hypostasim efficient. Etenim, *per definitionem 6. Volfii*, fluidum densius est illud, quod plus massæ continet sub eodem volumine, quam alterum, ergo necessario urinæ naturaliter densiores, & specifice graviores majorem massam continere debebunt sub eodem volumine, proinde majorem hypostasim erunt ostensuræ.

14. Hic facile obiicietis. Cum homines mutent temperies, regiones, & vivendi methodum, ergo mutabuntur, & qualitates urinarum quoad densitates, raritates, pondera, & levitates ipsarum; quare cum urinæ separentur ab omnibus fluidis machinæ animalis, sintque signa internarum actionum, & reactionum elementorum componentium fluida ipsa, vere significabunt, quod mutari pariter debeant proportiones fluidorum machinæ totius continuo morborum, & febrium periculo. Hæc quidem objectio cum veritate convenire videbitur, quoties mutata temperie, regione, & vivendi methodo notabiliter evertatur etiam proportio naturalium densitatum, & gravitatum corporum componentium urinas: quo casu infauste mutabuntur, aut indicabuntur ab urinis mutatæ, aut mox mutandæ naturales etiam proportiones particularum componentium fluida interna animalium: & sane experimur in una regione, in una temperie aeris, cum una methodo ciborum,

aut

aut potionum nos ſanos, & incolumes vivere, & conſervari; in alia vero regione, in alia temperie aeris, aut mutatione ciborum, & potionum faciliime ægrotare. Hic itaque animadvertendum eſt, quod nullatenus perdetur ſanitas, ſi in mutatione temperiei, regionis, aeris, cibi, & potionis adhuc urinæ expenſæ ſuſtineant, & conſervent vires, ac momenta æqualia, aut quaſi æqualia primis, & antecedentibus urinis reciproce proportionalia, aut quaſi proportionalia, indicantia quod etiam fluida interna, a quibus urinæ ſeparantur, ſuſtineant, & conſervent vires, ac momenta æqualia, aut quaſi æqualia primis, & antecedentibus viribus, ac momentis reciproce proportionalia, aut quaſi proportionalia. Modo applicemus rem intento noſtro pro claritate, & veritate eorum, quæ enunciavimus. Quantumvis urinæ billioſæ antea expoſitæ, & urinæ ſeroſæ, ſive pituitoſæ, de quibus hic loquimur diſſimiles ſint, ac diverſæ inter ſe quoad denſitates, pondera, & moles, nihilominus ambæ naturales eſſe poterunt cum æqualitate, aut quaſi æqualitate virium, & momentorum inter ſe. Ex naturæ enim, & mechanicæ legibus edocti ſumus, *per corollarium theoremat.* 3. *Hydroſtatices Volfii*, quod corporum, ſeu fluidorum denſitates ſunt in ratione compoſita ex directa gravitatum reciproca voluminum fluidorum ipſorum. Quamobrem, ſi in ſtatu naturali fiat, ut minor gravitas bilioſæ materiæ ſit ad majorem gravitatem ſeroſæ, ſeu aqueæ, ut reciproce eſt volumen minus urinæ ſeroſæ, ſeu aqueæ ad volumen majus urinæ bilioſæ, tunc licet hujuſmodi urinæ ſint diverſæ, & diſſimiles quoad denſitates, gravitates, moles, & volumina inter ſe diverſis temporibus, nihilominus cum tales diſſimilitudines, & diverſitates reciproce ſe habeant inter ſe, ex geometricis ſuſtinebunt, & conſervabunt vires æquales, aut quaſi æquales, æqualia, aut quaſi æqualia momenta pariter inter ſe. Si enim, claritatis gratia, minor gravitas bilioſæ urinæ fuerit ut 2, & major gravitas, ſeroſæ fuerit ut 4, reciproce vero volumen ſeroſæ fuerit ut 3, ut volumen bilioſæ urinæ fuerit reciproce ut 6; utique

que

que si fiat ratio composita primi termini urinæ biliosæ gravis ut 2, cum suo relativo quarto termino, seu majori volumine ut 6, fiet productum, seu momentum densitatis, sive gravitatis ductæ in suum relativum volumen ut 12; quod pariter æquale erit producto, seu momento densitatis, seu gravitatis ductæ in suum relativum volumen, facto ex secundo termino urinæ serosæ magis gravis ut 4 multiplicatæ cum suo relativo volumine, seu tertio termino ut 3, æquale, inquam, erit producto pariter ut 12. Cum ergo in tali statu vires, ac momenta densitatum, seu gravitatum ductarum in sua relativa volumina istarum urinarum licet dissimilium, & diversarum eveniant æqualia, aut quasi æqualia inter se cum æquilibrio, aut quasi æquilibrio virium, & momentorum gravitatum, & voluminum relativorum, in quo vere nititur, & indicatur etiam in internis fluidis radix sanitatis, & valetudinis, ergo constabit posse in eodem animali diversis licet temporibus, regionibus, cibis, & potionibus &c. separari quidem urinas dissimiles, & inæquales densitate, gravitate, mole, & volumine, quæ tamen naturales sint, ac sanæ, quoties urinæ istæ æquales, aut quasi æquales in suis viribus, aut momentis extiterint inter se. Ostendent enim similes urinæ densæ in ratione composita ex directa gravitatum, & reciproca voluminum, quod etiam fluida interna, a quibus proportionaliter separantur, sint inter se æquilibrata, aut quasi æquilibrata cum viribus, momentis densitatum, sive gravitatum cum suis relativis voluminibus inter se reciproce proportionalibus. Itaque nolite admirari, neque timere, si sæpe, ac sæpius videatis, juxta varias circumstantias ætatum, temporum, ciborum, potionum, passionum &c. emergere, & exire urinas dissimiles, & inæquales densitate, pondere, mole, & volumine, etenim istæ proportionali ratione separatæ indicant, & ostendunt naturam recte operantem a puris impura secernere tali proportione composita, ita ut densitates sint in ratione composita ex ratione directa gravitatum, & reciproca volumi-
num

num urinarum ipsarum, ut ab hac proportionali lege separationis corporum impurorum a puris arguere possimus, & debeamus vires, ac momenta interna fluidorum adeo esse inter se in æquilibrio, aut quasi æquilibrio unita, & constituta, ut apta sint servare, & secernere a renibus etiam cum proportione pura ab impuris, ut impura ipsa a puris sint pariter æquabiliter, & proportionaliter a renibus ipsis separata, aut separanda. Quæ diximus de sanis separationibus urinæ biliosæ respective ad urinam serosam, sive pituitosam, similiter disserendum erit respective ad reliquas urinas alterius indolis, ut salinæ in temperiebus melancolicis, vel scorbuticis &c. Etenim & ipsæ sanas ostendent separationes, quoties salinæ densitates talium urinarum sint & fiant in ratione composita ex directa gravitatum, & reciproca voluminum ipsarum, nisi præcise, saltem proxime inter se.

14. Quæ hactenus exposita sunt, etiam ostendunt, quod si urinæ habuerint, & servaverint eandem densitatem, tunc massas urinarum, & gravitates ipsarum esse inter se in ratione voluminum earundem, *per prop.* 1. *&* *coroll.* 1. *Hydrostatices Volfii*; & eadem fluida ejusdem densitatis eandem gravitatem specificam obtinere: propterea ab his colligere possumus hujusmodi urinas sanas esse, cum densitates, massæ, gravitates absolutæ, & specificæ, & volumina ipsarum eandem, & similem, aut quasi eandem, & similem proportionem servaverint inter se, feliciter enim significabunt æqualitatem, aut quasi æqualitatem momentorum, & virium non solum urinarum, verum etiam fluidorum animalis, a quibus proportionaliter urinæ separantur. Verum si densitates fuerint diversæ, tunc massæ, gravitates absolutæ, & specificæ urinarum erunt pariter dissimiles, & diversæ, *per corollarium* 3. *ejusdem* 1. *propositionis*; dissimilia pariter, & diversa futura erunt volumina ipsarum, a quibus inæquales vires, ac momenta in fluidis, & solidis animalium colligenda erunt, a quibus urinæ illæ cum dissimilitudine, & improportione densitatum, massarum,

rum, ponderum, & voluminum ſeparantur, aut fuerunt ſeparatæ, ut impoſterum de urinis ægrotantium erimus loquuturi.

15. Modo progrediamur ulterius, a talibus enim proportionibus denſitatum, maſſarum, gravitatum, & voluminum urinarum in ſanis urinis originem habet textura quædam, ſeu ſuperficies, a qua ſpecificus *color flavus* in urinis ſanorum emergit. Color itaque ſpecifice flavus urinarum debet eſſe dilute flavus, qualis obſervatur in malis citris maturis, aut in palea triticea. Placet autem nonnullis, talem colorem dilute flavum elaborari a determinata ſuperficie elementorum componentium urinas, facta a ſpecifica ratione denſitatis elementorum urinas componentium dilute flavas in ratione videlicet compoſita ex ſpecifica proportione directa gravitatis, & ſpecifica proportione reciproca voluminis urinarum ipſarum. Cum vero ab hiſce elementis urinarum tali proportione denſis, & compoſitis ex talibus ſpecificis rationibus elaboretur ſuperficies quędam, quæ apta ſit ſucceſſive unire, & refrangere duas lineas luminoſas opere corporum fluidorum, quibus urina abundat, & ſimul ſucceſſive reflectere unam lineam luminoſam opere durorum corporum videlicet ſalinorum, aut duas refractiones efficere mixtas cum una reflexione, ideo ſucceſſivo hoc ordine unius lineæ luminoſæ reflexæ mixtæ cum duabus lineis luminoſis refractis, ſive unius reflexionis mixtæ cum duabus refractionibus linearum luminoſarum componetur ſpecifica pyramis luminoſa, quæ, modificando ſpecifice retinam, colorem dilute flavum efficiet in urinis ſanorum obſervabilem. Verum ſi, cum Nevvtonianis, reales colores velis conſiderare, poteris judicare, quod beneficio talis ſpecifici ſtrati denſitatis ſanarum urinarum in tali ratione compoſita ex ratione directa gravitatis, & reciproca voluminis talium elementorum componentium urinas ſeparentur majori numero tales colores reales ſpecifice dilute flavi, ſanis urinis hominum proportionales.

16. Modo transeamus, ad sanarum urinarum *odorem* considerandum, manifestum est, urinas mox emissas ingratum odorem non offerre, si vero per aliquod tempus quiescant, paulatim ab externo aere aliquam alterationem subeunt, & effluvia, quæ evaporant salino-sulphurea, & aquea ingratum quodammodo odorem in organo odoratus efficient. Accidit sępe ac sępius, urinas odorem alimentorum referre, evenit hoc quoties compitissimæ particulæ vel alimentorum, vel aliorum corporum a fluidis machinæ animalis separatorum urinæ commiscentur, quæ, cum in continua effluvia suam redolentia naturam identidem resolvantur, odorem necessario emittunt illi similem, qui vel ab ingestis, vel a separatis emittitur, sic asparagi asparagorum odorem, terebyntina odorem violaceum producunt in urinis &c. Hinc urinæ odor facile explicabitur, si consideretur productus a vi quadam applicata organo odoratus ob specifica effluvia mixta, & composita ex pluribus effluviis sulphurum, & salium alimentorum, & fluidorum animalium, specifice agentia in organo, aut sollicitantia organum ipsum odoratus.

17. Superest modo *sapor* urinarum expendendus, qui in statu naturali *subsalsus* esse debet: Oritur hic a determinata mixtione salis marini cum aliqua portione salis armoniaci, a quorum salium simul mixtorum compositione oritur figura quædam, quæ quasi cubicum prisma æmulatur. Hujusmodi idcirco particulæ salso-armoniacales in sufficienti aqua dissolutæ, & levibus filamentis sulphurum permixtæ tales sollicitationes producunt in organo linguæ, quas postulant in urinis moderatæ salsedinis affectiones. Experimenta chimica sal marinum, & armoniacale certo opere extrahunt ab urinis, moderati itaque, ac determinati salinorum prismatum numeri eam pariunt specificam densitatem, & specificam gravitatem, ac specificam flavedinem in urinis, cum specifico sapore salso, quæ omnia, una cum determinata fluidi quantitate, naturalem urinarum texturam salino-armoniacalem elaborant, & conser-

vant.

vant. Cæterum, si isti salium numeri aut notabiliter excedant, aut deficiant, vitiosas urinas patefacient, indicantes & massam humorum vel excessu, vel defectu salium esse peccantem, sed de his suo loco.

18. Hæ sunt affectiones urinarum sanarum, quæ dum minguntur sensus nostros in statu naturali solent afficere, si tamen post mictionem convenienti tempore observentur; nonnulla enim sunt in urina necessario consideranda, videlicet quædam collectiones tenuissimarum particularum, quæ vocantur naturalia contenta urinarum. Hæc distinguuntur ratione situs, quem occupant in ipsa urina, vel enim contenta occupant *situm superiorem*, & tunc *nubeculæ* dicentur, vel *medium*, & tunc *enæoremata*, sive *suspensa* appellantur; vel tandem *inferiorem*, & dicentur *hypostases*, sive *sedimenta*. Nota autem, quod in urinis sanorum præcipue observatur *hypostasis*, quæ debet esse coloris subalbi, quantitatis mediocris, nullius fœtoris, figuræ pyramidali similis, obtuso tamen vertice, hæc pyramis urinosa aliquantisper elevatur a fundo matulæ, substantiæ tenuis est, & ejusdem tenuitatis, seu gravitatis specificæ in singulis partibus, facile mobilis, non divulsa, idest non in plures partes intercisa, & interrupta. *Nubeculæ*, & *enæoremata* rarius observantur in urinis sanorum, sunt autem quid simile sedimentis ipsis, nisi quod rariorem habent substantiam, & leviorem, pro ut magis, vel minus elevantur: sed de his in urinis præternaturalibus erimus loquuturi. Si naturalis urina igni apponatur, ut sensim evaporet color sensim mutatur, unde a subflavo ad magis intensum, inde ad subrubrum, postea ad ferrugineum, tandem ad nigricans inclinat, quo tempore in fundo vasis apparet sedimentum viscidum flavi coloris, saporis salsi, nunquam amari: & si huic sedimento tantum aquæ affundatur quantum per singulas evaporationes decessit, urina denuo fiet, & restituetur, ut antea fuerat, & per eosdem gradus transibit, sed contrario ordine usque ad dilutam naturalem flavedinem, quamobrem colligitur fluidum urinosum in statu

tu sanitatis nil aliud esse, quam parum aquæ, aquæ communi æqualis; si enim ebullientis urinæ vapores alembico colligantur, aquam prorsus componunt, nulla ratione ab aqua communi differentem. Duplices ergo sunt partes urinæ, quarum prima est copiosior aqua communi, quæ nomine liquidi hic appellatur, altera est expositum sedimentum, quod nil aliud est, quam plurima corpora solida minima, quæ ad constituendam urinam antea erant commixta, & unita cum aqua, a qua diluebantur, & deinde invicem collecta, & unita per evaporationem humidi intermedii facescunt, & colliguntur in sedimentum. Hujus tamen sedimenti non unius naturæ sunt partes, sal enim in ipso satis ex sapore se manifestat; & quia superaffusa aqua præcipitatur in fundo vasis portio quædam terrea omnino insipida, ideo hæc quoque una cum sale sedimentum componet. Sal autem urinæ aliud fixum, aliud volatile admittendum est ab omnibus physicis, cum fixi, & volatilis natura solum in eo differat, quod illius partes sunt crassiores, & mixtæ cum alio principio activo, hujus vero tenuiores, & sulphureis particulis alligatæ; hinc volatile per tenuiorum partium accretione fit fixum, hoc vero per crassiorum attenuationem fit volatile, qui diversus status salinarum particularum in urinis facilis esse potest, immo semper esse debet: & sane fixum sal urinæ constat in sedimento a pondere, & sapore ejusdem; volatile vero ultro colligitur ab evaporatione sensibili urinę, & ab odore specifico organum odoratus sollicitante. Prętet sal, manifestum est sulphur in urinis a fętore, qui sine miscella sulphurum cum sale haberi nullo modo potest; deinde ex urina tanquam basi efformatur Phosphorus ille Boileanus, qui noctiluca aerea ab ipso appellatur, non enim videtur credibile sine sulphure lucem effici posse in aliquo subjecto.

19. Remanet hic, ut adnotemus, quod quamvis in sanis hominibus nubecula quædam apparere soleat albescentis coloris, & figuræ rotundæ, quæ penes fundum subsidere videatur, at-

tamen

tamen ſæpe ac ſæpius hanc deficere obſervabimus ; hoc autem fortaſſe eveniet, aut quia longa fuerit prægreſſa inedia, aut immoderatus præceſſerit labor, ſudorque copioſus, aut quia nebuloſa filamenta in nutrimentum penitus abſumpta fuerint, hinc in puerorum voracium urinis hypoſtaſes quidem apparent, ſed ſine nubeculis.

DISSERTATIO III.

De urinis nonnaturalibus.

20. CUM natura actiones, ſecretiones, & motus ſuos per ſucceſſivos gradus exerceat facile ab urinis naturalibus ad nonnaturales progredi poterimus. *Nonnaturales* itaque urinæ dicendæ erunt illæ, quæ a naturalibus urinarum affectionibus, paſſionibus, & legibus paulatim recedunt, & paulatim accedunt ad vitia præternaturalia ipſarum, ſuſtinendo ſtatum medium, aut quaſi medium inter urinas naturales, & præternaturales. Hæ primario accidentales cauſas agnoſcunt a rebus nonnaturalibus, nimirum ab excretis, & detentis, a cibo, & potu, a ſomno, & vigilia, ab animi pathematibus, ab aere, & tranſpiratione peccantibus aliquo exceſſu, vel defectu. Peccabit itaque urina nonnaturali vitio, cum infra legem tenuis fuerit, aut craſſa fuerit ſupra leges naturales, dummodo non perveniat ad gradum præternaturalem, cum everſo æquilibrio humorum, a quibus continuo ſeparatur. Hæc itaque in ſtatu majoris tenuitatis fluidior eſt, aquoſior, & magis perſpicua, ſeu minus flava apparet, quam naturalis urinæ indoles poſtulat. In ſtatu vero majoris craſſitiei tardiorem habet motum, majorem denſitatem, & pondus majus: quantitates ſalium, & ſulphurum, quibus urina incipit abundare, majorem craſſitiem, denſitatem, gravitatem, & opacitatem oſtendunt naturali flavedine aliqualiter mutata, & in aliquam obſcuritatem converſa. Si diu hæc perduraverint Medici ſollicitudo

tudo poſtulatur, ut vitioſas has radices emendet, & corrigat. Huic claſſi reducuntur quoque urinæ illæ, quæ ratione coloris ſunt *aqueæ* , & tales perdurant ſine cauſa manifeſta; arguunt enim iſtæ inertiam ventriculi, bilis, & ſucci pancreatici, & ſuccorum glandularum inteſtinalium. Verum, ſi *lacteas* quodammodo videas urinas, majorem iſtæ animadverſionem merentur, cum chiloſa ramenta maiori copia effundantur ad renes vitio nutritionis: deinde deteguntur urinæ, quæ primo craſſiores fiunt, inde *obſcuriores*, demum *ferrugineæ*, ſeu *nigricantes* apparent; iſtæ eveniunt ut plurimum ab ictero incipiente, inde adaucto, in hypochondriacis, ſcorbuticis, & aliquando gallicis paſſionibus adauctis ob confuſionem contentorum in urinis ſine noxa quidem hæc fient, ſi iſtæ excretiones fuerint cum conferentia, & tollerantia, aut ſi parum perdurent: cęterum timendæ erunt, ſi homo paſſionem quamdam, aut gravitatem in renibus ſentiat, labes enim humorum, & renum minantur, aut portendunt. Sępiſſime *rubræ* urinæ fiunt conſpicuæ, indicant autem iſtæ a cibis, a potionibus, aut ab aere calidis, aut a nimio motu, & exercitio ſalina elementa, una cum ſulphureis particulis mixta excandeſcere, & in ſtatu fauſionis, aut fluoris per urinoſum fluidum eſſe conſtituta; ſi ergo ſimiles urinæ excernantur ſine ardore, ſine paſſione renum, & ſine febri, non naturalem paſſionem ſuſtinent, a quo ſępe ſanitas perfecta conſequitur, & contra ſi cum ardore, paſſione renum, calore, ac febri rubicumdæ fluant urinæ, hæ ſi longo tempore perdurent, exceſſum ſalium, & ſulphurum motu, & elatere peccantium in ſanguine indicabunt. Adſunt aliquando urinæ vel *roſeæ*, vel *lividæ*, vel *plumbeæ*, vel *cinereæ*; quæ juxta majores, aut minores quantitates contentorum particularum in minori fluido, & juxta varios, & diſſimiles gradus denſitatum ipſarum varias efficiunt ſuperficies ad varias refractiones, & reflexiones promiſcue elaborandas pro diverſis coloribus componendis. Docent hujuſmodi promiſcui colores

non.

nonnaturales ſtatus, & poſitiones elementorum maſſæ humorum ob inæquales miſcellas, varioſque numeros ſulphurum, & ſalium componentium urinas cum inæqualitate denſitatum, & ponderum urinarum ipſarum, quæ effecta ſi parum, & ſine notabili moleſtia perdurent, nonnaturalem ſtatum urinarum figurant, e contra præternaturalem, ſi multum cum gravitate renum, febri, & emaciatione perduraverint.

21. Hic, ne ſuperfluus eſſe videar, repetenda ſunt ea, quæ in *Mechanica Medicamentorum de diureticis* expoſita fuerunt; ab his edocti erimus nonnullos cibos plus, aut minus ſollicitare urinas ſuperando ordinem naturæ, aut in aliquo exceſſu, aut in aliquo defectu, juxta actiones nonnaturales ipſorum, pariter nonnullas potiones, aut aquas minerales magis, aut minus fluidum urinoſum movere, aut detinere, quæ, ſi ſine culpa internorum humorum, & renum eveniant, tunc hujuſmodi aliquales exceſſus, aut defectus urinarum nonnaturales in claſſes erunt conſiderandi, cum in hiſce neque ſanitas omnino conſtans ſit, neque ægritudo revera affligat animalia.

22. In *ſomno*, & *vigilia*, & *animi pathematibus* varius eſt urinarum modus, & motus. In ſomno quidem naturaliter non mingimus, verum in nimio ſomno talis fieri poteſt lenta oſcillatio ſolidorum inteſtinalium, canalium, & renum, ut languida, & manca ſequi debeat ſeparatio urinarum per renes: ſerum autem nimia quantitate detentum in maſſa humorum, & glandulæ quaquaverſus languide oſcillantes radices futurorum morborum haberi facillime poterunt. In vigiliis vero, & animi pathematibus notum eſt quam facile eveniant urinarum diſcrimine. Animi pathemata plerumque vigilias ferunt, vigiliæ autem continnum, aut ſaltem frequentem ſuſtinent ſollicitationem in membranis, nervis, & organis potentiarum cerebri, hinc nerveus ſuccus, & ſanguis irrequietis motibus agitantur, ab his frequentiſſimæ ſeparationes urinarum, ut plurimum eveniunt, ſed crudæ, & aquoſæ, quæ vere naturales non ſunt, neque omnino præternaturales, cum

vere

vere in nonnaturalium numero haberi debeant: etenim ſi parum perdurent vigiliæ, & animi pathemata, habebimus brevi urinas in ſtatu naturali colore, quantitate, & coctione reſtitutas: verum ſi longo tempore perduraverint ad ſtatum præternaturalem procedent ad morborum generationem.

23. Magna denique ſeges alterationum, & diſpoſitionum ad morbos cognoſcenda eſt *ab aere*, & *tranſpiratione*, a quibus urinæ ipſæ ſi non graviter peccent qualitate contentor*um*, aut ſi levi culpa vitium fecerint exceſſu, vel defectu urinarum, tunc nonnaturalis conſtitutio urinarum erit producenda, quæ neque ſanitatem, neque morbum feret, ſed futura vocabit pericula ægritudinum. In aere itaque aquilonari, in quo nitroſa ſalia abundant, quorum figura cylindrico-pyramidalis eſt in baſi exagona, a quibus aer alto frigore ingraveſcit, & notabiliter tam ſenſibilis, quam inſenſibilis tranſpiratio imminuitur, tunc urinæ debent jure ſuo reciproce augeri; ſi ergo contingat has aliquo defectu deficere, certe talis imminutio urinarum ſine notabili noxa dicenda erit nonnaturalis: nihilominus ſi diu perduraverit fidelis index Medico erit futura, ut prævideat ſequuturas metaſtaſes, vel in capite, vel in pectore, vel in abdomine. In aere autem auſtrali, in quo ſulphura, & aluminoſa præcipue ſalia, quorum figura octaedrica eſt, non leviter efferveſcunt, hæc texturam humorum, & ſolidorum laxant, aperiunt, & diſſolvunt, eas efficiunt laxitates in cuti tota, & utramque tranſpirationem tam ſenſibilem, quam inſenſibilem aperiant: cum vero dilatationes arearum, tam in fluidis, quam in ſolidis augeantur ſemper in ratione quadrata ſuarum diametrorum, conſtabit in auſtrali aere juxta cutis, & tranſpirationis dilatationem, fluidorum, & ſolidorum rarefactionem reciproce imminuendas eſſe urinarum ſeparationes, ut in urinis ſanorum enunciavimus. Si itaque tempore hyemali vigeant auſtri, neque tranſpiratio opportune aperta ſit, ut urinæ imperfecto exitu effluant, tunc nonnaturalis ſtatus hominum erit futurus inconſtanti valetudine: etenim aliqualiter

liter pondera humorum augebuntur, & laxitates ſolidorum conſequentur nonnaturali inertia ſolidorum omnium, ſi tamen auſtri brevi perduraverint; tales enim mutationes vere non ſunt morboſæ, ſed docent futuras diſpoſitiones ad morbos. Ab hiſce ergo, quæ brevibus dicta ſunt de urinis nonnaturalibus, colligere poſſumus nos urinas in ſtatu nonnaturali conſiderare voluiſſe, ut Tyrones medici doceantur opportunis præſagiis vel ſanitatem conſtantem intelligere, vel futuram ægritudinem prædicere beneficio animadverſionum urinarum nonnaturalium, de quibus plurima loquutus eſt magnus Hippocrates in Coacis Prænotionibus, in Aphoriſmis, & libris Prænotionum.

DISSERTATIO IV.

De urinis præternaturalibus.

24. NAturalibus, & nonnaturalibus urinis vocatis in juditium, tandem aliquando deſcendimus ad præternaturales urinas expendendas, cui officio tota Medicorum ſollicitudo habenda eſt. Magnopere itaque arguendi ſunt Medici illi, qui ſuo modo medicinam agentes urinarum inſpectiones aut derident, aut negligunt, aut deteſtantur: quanto errore id præſtent, fateantur illi, qui oracula Hippocratis, & Galeni præcepta ſtudio, labore, ac praxi feliciter exercent. Et ſane in morbis omnibus recte inquirendis, & intelligendis totis viribus curare debemus, ut oculis noſtris ſubjiciantur ea, quæ valent internas ægrotantium diſpoſitiones oſtendere, ſive humorum, ſive viſcerum, ſive cæterarum partium; ſed urina hæc omnia potiſſimum præſtat; hæc enim, ut ſupra diximus, illa eſt, quæ cum ſero, & lympha maſſæ humorum intime, & unimode permixta vaſa permeat, viſcerum glandulas penetrat, chyloſam partem ſecum affert, impura præternaturaliter herentia opportune abradit, & aufert, & per renes, bene-

ficio animalium ſecernit, ergo in omnibus morbis apud Medicos ſanæ mentis neceſſaria erit attenta urinarum inſpectio, non ſolum pro præſagio futuræ ſalutis, aut periculi ægrotantium, verum etiam pro recta cognitione cauſarum, morborum, & ſymptomatum. Morboſa itaque urina ſedulo cognoſcenda erit a vitio *quantitatis*, & *qualitatis*.

25. Ad vitioſam itaque *quantitatem* quod ſpectat, peccabit urina quoties notabili exceſſu ſupra tertiam partem liquidi epoti fluere ſoleat, aut quoties notabili defectu infra tertiam partem epoti fluidi moveatur, quacumque tranſpiratione inſtituta. Et ſane quantitas excedens urinæ aufert paulatim a maſſa fluidorum eam quantitatem fluidi aquei, quæ obſervante Boileo *in hiſtoria ſanguinis humani*, tripla, aut quaſi tripla eſſe debet reſpective ad reliqua elementa ſimul ſumpta componentia maſſam ſanguineam; fluida itaque maſſæ ſanguinis, & lymphæ privata aquis neceſſariis incipit pigreſcere; partes autem concreſcibiles ſeri, & ſanguinis nimis adhærendo inter ſe per minima vaſorum, & glandularum foramina ægre, ac tarde fluere coactæ erunt; tenuior itaque & fluidior ſeri portio facile penetrans, & fluens, craſſior vero tarde, ac lente neceſſario evertet proportionem naturalis mixtionis partis fluidæ cum parte concreſcibili. Quanto autem damno hæc fiant, ſi tales improportiones diu perdurent, conſtabit, cum diabetes timeri poſſint, metaſtaſes in glandulis, & ſtagnationes in viſceribus graviter conſequi poſſint cum ægrotantium emaciatione. Verum augebuntur mala, cum ſolida ipſa renum, coacta excipere majores, & majores fluidi copias, paulatim aperiant canales ad majores diametros, laxatiſque canalibus ipſis impoſterum fluendæ erunt ſeroſitates, ex mechanicis doctrinis in ratione compoſita ex ratione quantitatis adauctæ fluidi urinoſi, ex ſimpla ratione motus fluidi ipſius (cum fluidum hoc elatere non polleat) & quadrata ratione diametrorum canalium dilatatorum, propterea, ſi hujuſmodi vitia diu durent cum diſcrimine fluidorum, & ſolidorum, tota animalis fabrica erit facile peritura.

26. Nec

26. Nec minora ſunt ea damna, quibus ſubiiciuntur homines ex defectu, aut imminutione neceſſariæ quantitatis urinarum. Urinarum enim defectus, ſive imminutio auget copiam fluidorum in ſanguine, lympha, & ſucco nerveo cum ſuccis glandularum omnium; iſti itaque humores repleti aquis ſupra neceſſitatem id efficiunt, ut communiter pondera augeantur in ſolidis continentibus everſo æquilibrio fluidorum contentorum, & ſolidorum continentium; & ſane hæc pericula, ac pondera ſequi jure ac merito debent, cum gravitates ſpecificæ aquarum, quæ fluunt in machina animali multum ſuperent leges gravitatis, quæ aquæ communi correſpondent, ut *prima Parte Mechanices Morborum* dimenſi fuimus. Deinde vis elaſtica fluidorum, & ſolidorum a copia aquarum enervatur, & perditur, ut facile fieri poſſint tumores, œdemata, obſtructiones, & hydropes variæ indolis, ſummis vitæ periculis.

27. Sed ulterius progrediamur, a præternaturali enim exceſſu urinarum fluentium, aut a præternaturali defectu, ſive imminutione ipſarum remanentium in maſſa humorum, ſemper indicatur augmentum *denſitatis* fluidorum machinæ animalis: in exceſſu enim augentur maſſæ, & volumina ipſorum, in imminutione vero denſantur nimis, & ſtringuntur partes ſanguinis, & ſeri concreſcibilis inter ſe: cum vero fluida denſitate peccaverint, neceſſario ex mechanicis doctrinis etiam peccare debent gravitate, denſitates enim ſunt ut pondera, ergo patebit tam in præternaturali exceſſu, quam in præternaturali defectu, ſive imminutione urinarum ſemper indicandam eſſe præternaturalem gravitatem ſanguinis, ſeri, ſucci nervei, & ſuccorum glandularium. Ab his unuſquiſque intelliget quanta damna timenda ſint capiti, pectori, & abdomini a partis tarditatibus, & lenteſcentiis humorum, everſis undequaque legibus proportionum, tam in momentis fluidorum, quam in momentis ſolidorum inter ſe; deinde adeo mutantur ordines motuum, & oſcillationum humorum om-

nium, ut tota quanta ſit fluidorum copia a naturali æquilibrio recedat, partis febribus, obſtructionibus, & doloribus præcipue in regione renali. Ab hiſce pariter exceſſu peccantibus graviter conſequi poterunt præternaturales ſudores, vitioſæ diarrhœæ, dyſenteriæ, & morboſæ anacatharſes; a vitio autem imminutionis urinarum facile timendæ erunt concretiones arenularum, & lapillorum in pelvi renum, aut ſaltem viſciditates, & mucoſæ ſaburræ in renali ſubſtantia ad futuras hydropes in abdomine generandas.

28. Et ſane praxis medica edocet, urinæ exceſſum in febribus indicare quidem ſolutionem morbi, ſi cum tolerantia, & conſtantibus viribus eveniant, verum ſi exceſſus urinarum perſeveret cum febri, & vires defectum patiantur, tunc timenda erit ſanguinis coagulatio, & prope erit colliquatio, & tabes ægrotantium. In hiſce facile videbitis ſuperficie tenus aranearum veluti telas, quæ ſi tactu leviter probentur oleoſas ſuperficies eſſe conſtabit, ut *in Mechanica Medicamentorum de Diureticis* adnotavimus, & hæ *oleoſæ urinæ* dicendæ erunt. In præternaturali maſſa denſitate, & gravitate urinarum talem habebitis craſſitiem, & conſiſtentiam, ut in hac denſitate obſcura urina quodammodo videatur: hæc urinis jumentorum ſimilis *ſubjugalis* a Medicis appellatur, & hæc in malignis febribus obſervata exceſſum ſalium, & craſſorum ſulphurum præpollentiam oſtendit, a qua penitus judicatur, everſam eſſe proportionem naturalis denſitatis in ratione compoſita ex directa ratione gravitatum, & reciproca voluminum fluidorum machinæ animalis totali diſcrimine naturalis mixtionis, motus, & elateris humorum omnium. In defectu vero, ſeu imminutione urinarum, ſi copuletur *tenuitas*, *raritas*, & *ſplendor* ipſarum Practici experiuntur vel futurum delirium in acutis febribus, vel hydropem, ſi in febribus cronicis urina imminuta craſſitiem ſibi comparet obſtructis viſceribus, tubulis, & glandulis renalibus; quamobrem urinæ tenues, raræ, & ſplendentes in morbis acutis, aut craſſæ, & denſæ in febri-

febribus cronicis ſemper ſuſpectæ ſunt, & plenæ periculis, ſi diu perduraverint cum virium imminutione.

29. Hic utile erit conſiderare, quæ de *nubecula*, de *enæoremate*, & *hypoſtaſi* urinarum dici debent, cum hæc ad quantitatem denſitatem, & gravitatem contentorum pertinere videantur. *Nubecula* itaque eſt ſubſtantia quædam tenuis, quæ ſuperiorem urinæ partem occupat. *Enæorema* eſt ageries particularum nubecula gravior, quæ medium locum tenet in urinis. *Hypoſtaſis* vero, ſive *ſedimentum* eſt ageries particularum reliquis ponderoſior, quæ infimam partem gravat. Hujuſmodi contenta facile fiunt a particulis diverſæ molis, ponderis, voluminis, & ſuperficiei ſucci nutritii mixti particulis ſucci nervei, ſanguinis, & ſeri; cum vero elementa iſta humorum ſint diverſæ gravitatis ſpecificæ, ideo etiam diverſa occupare debent loca in fluido urinoſo proportionalia ponderibus, & ſuperficiebus voluminum iſtorum contentorum; etenim elementa illa elevabuntur ſuperficiem verſus, quoties gravitas ſpecifica ipſorum fuerit minor gravitate ſpecifica fluidi urinoſi, ſeu cum moles corporis contenti, ex hydroſtaticis, minus ponderet, quam moles aquæ urinoſæ, quæ ſit toti corpori contento æqualis, & ageries talium corporum contentorum *nubeculas* component in urinis. *Enæoremata* autem medio in loco innatantia elaborabuntur, cum particulæ illæ ſuccorum innatantes eandem habeant gravitatem ſpecificam cum gravitate aquæ ipſius urinoſæ. Quamobrem cum particulæ medium locum tenentes in aqua idem pondus obtineant ſub eodem volumine cum aqua, ideo æquilibratæ movebuntur ſuſpenſæ, aut ſuſpenſæ conſiſtent pariter in æquilibrio in fluido urinoſo ad enęorematis compoſitionem. Denique contenta illa in urinis *ſedimentum*, & *hypoſtaſim* efficient, quæ ſub eodem volumine aqueo volumine graviora ſunt. Hiſce præmiſſis conſtabit, quod cum leviora corpora ſint illa, quæ reliquis tenuiora, volatiliora, puriora, & balſamica ſunt, ergo elementa illa, quæ componunt nubeculis, & enęoremata neceſſa-

cessario erunt illa, quæ tenuiora, volatiliora, puriora, & balsamica erunt futura, consequenter grave argumentum erit, si in ægrotantibus nubeculæ, & enæoremata appareant; indicatur enim multa in urinis illis ægrotantium adesse semina particularum tenuium, volatilium, purarum, & balsamicarum, quæ per urinas separata deperduntur, & pereunt, remanentibus corporibus impuris, viscidis, & vitiosis in massa humorum augmento morbi, & virium dispendio. Hinc colligunt Practici majoris nominis in sanis hominibus, in quibus aptæ, & naturales fiunt separationes puri ab impuro in renibus non adesse, neque observari nubeculas, neque enæoremata, sed solum hypostases, ac sedimenta, cum hæc sint corpora gravia, impura, & inutilia non apta excipere perfectam mixtionem cum reliquis puris corporibus in ratione reciproca inter se, quare, summo naturæ beneficio, utiliter separata redduntur a massa humorum; illa vero ut tenuia, volatilia, pura, & balsamica apta naturalem miscellam efficere inter se in ratione reciproca cum æquilibrio momentorum corporum ipsorum, remanent in naturali massa fluidorum, nullatenus in renibus secernenda. Quamobrem semper in ægrotantibus timendæ erunt nubeculæ, & enæoremata in urinis sine tamen sedimento, & hypostasi, cum ab his judicare possimus impuras, gravesque materias remanere in massa humorum; puras vero, subtiles, & balsamicas per urinas emissas evanescere morborum gravitate, & augmento; ab his ergo constabit pro praxi: *Urinas vere naturales* in sanis hominibus solum *habere hypostases, ac sedimenta albicantia in fundo opportune levia, & æqualia mediocris substantiæ, ac ponderis, quæ parum assurgant instar pyramidis, volitant, & fluitant ad motum urinarum. Urinas vero nonnaturales vere esse illas, in quibus apparent nubeculæ in superficie, enæoremata in medio, & leves, aut nullæ hypostases, seu levia, aut nulla sedimenta fiunt in fundo vasis.* Etenim hujusmodi urinæ medium locum tenent inter sanas, & morbosas. Denique *urinæ præternaturales vere, & rigorose dicen-*

dicendæ erunt illæ, in quibus solæ nubeculæ, aut sola enæoremata extiterint sine ulla hypostasi, ac sedimento in fundo vasis. Bonum tamen indicium erit, cum in ægris incipiant fieri hypostases, ac sedimenta, & paulatim nubeculæ, & enæoremata evanescant, indicatur enim incipere naturam separationem corporum impurorum a puris.

30. Hisce expositis, redeo unde fueram digressus, considerando ulterius nonnulla contenta, quæ quantitatem, massam, densitatem, & gravitatem urinarum patefaciunt. *Farinaceæ* itaque urinæ expendendæ sunt, in quibus docente Willisio *cap. V. de urinis*, apparet contentum albescens, copiosum cum aliqua densitate; putant nonnulli tale sedimentum semper calculos renum, aut vesicæ significare, sed perperam, similia enim sedimenta etiam apparent sine vitio renum, & vesicæ; oritur hoc a parte sanguinis, & seri fracta in suis filamentis concrescibilibus, aut a muco glandularum ureterum, & vesicæ; ita ut hæc corpora æmulentur aquam, in qua fuerit farina mixta, & dissoluta. *Squammosa* etiam, & *surphuracea* succedit urina orta a partibus adustis sulphurum, & salium, pariterque a squammis, aut carunculis membranosis glandularum renalium, vel a pelvi renum, vel a membranis ureterum, & vesicæ secretis. Urinæ etiam *filamentosæ*, & *pilosæ* observantur aliquando productæ ab unione filamentorum, vel seri concrescibilis, vel crassamenti sanguinei, vel a particulis viscidis seminalis substantiæ, vel muci intestinalis delati ad renes, vel muci vesicæ, quæ corpora paulatim fundum petunt alba, vel subobscura metastasi in fundo vasis. Aliquando etiam eveniunt *bullæ* in urinis, quæ, docente Hippocrate *sectione 7. aphorismo 35.* renalem morbum significant: contingunt hæ bullæ a vi, & lucta particularum aeris, & sulphuris, quæ superficiem petunt, & conantur superare resistentiam salium, & aquarum in urinis existentium: si bullæ istæ brevi perdurent, & facile evanescant, renalem morbum levem esse, si vero diu consistant, & difficile, ac tarde evanescant, crassitiem

tiem humorum prædicant, & difficilem morbum renalem ostendunt. Sunt quidem aliæ urinarum differentiæ a contentis desumendæ, verum cum istæ ad expositas referri videantur; itaut ex dictis facile explicentur, superfluitatis evitandæ gratia, ab hisce enumerandis supersedeo. Solum addendum puto, in urinis præternaturalibus sæpe videri *arenulas*, aut *rubras*, aut *albas*; istæ autem componuntur ab unione corporum salinorum suis basibus similibus adhærentium, & a filamentis sulphurum simul unitis, & collectis. Arenulæ rubræ sunt minoris malitiæ, cum istæ elaborentur a particulis ut plurimum biliosis, quæ facile motu exsolvuntur; albæ vero fiunt a sale, aut succo indolis aluminosæ, aut gypseæ, quæ corpora facillime inter se ferruminantur, & in majores moles augentur, & crescunt; cum vero solida ex geometricis augeantur, & crescant in ratione composita ex rationibus basium, & altitudinum ipsorum, patebit quam facile arenulæ inter se mixtæ, & unitæ aptæ fiant in pelvi renum, aut vesica ad lapillorum generationem. *Arenulæ* pariter *globosæ*, seu *sphæricæ* minus periculosæ sunt, cum inter se punctualem contactum servantes facilem motum excipiant, & exsolvantur; e contra quæ fuerint *cubicæ*, *pyramidales*, *prismaticæ* plurium angulorum, istæ angulis suis irritando renes, ureteres, & vesicam cum summis doloribus, suppressionibus urinarum, convulsionibus, vomitibus &c. frequenter inflammationes, & vitæ pericula parturient.

31. Modo gradum faciamus, ad *odorem* urinarum præternaturalium considerandum. Oritur hic vel ab externis, vel ab internis causis. Externæ causæ colliguntur a cibis commestis, ut a cœpis, alliis, putridis caseis, ab asparagis, a terebyntinatis &c. hisce enim assumptis redolere solent urinæ juxta naturas ciborum ingestorum: sed odores isti nullius sunt momenti, cum nullum ferant periculum. Magni faciendi sunt illi, qui radicem habent ab internis vitiis fluidorum, & internis corruptionibus solidorum, ut in vomicis, ulceribus,

can-

cancrenis, vulneribus &c. Pus itaque facile diſtinguitur in urinis, a colore, ſubſtantia, & fœtore: color enim albeſcens eſt, ſubſtantia divulſa, & fœtor ingratus purulentæ, & corruptæ materiæ ſimilis. *Acidi* pariter *odores* Vermium exiſtentiam indicant in ſanguine, in inteſtinis, aut in ventriculo. Denique præternaturalis *ſapor* expendi poterit: quemadmodum enim in ſtatu naturali ſapor ſalſo-nitroſus eſſe ſolet, ita in ſtatu præternaturali vel *acidus*, vel *amarus*, vel *ſubdulcis* ſe prodit. Acidus, aut acerbus in ſcorbuticis, aut hypocondriacis affectionibus manifeſte ſentitur, aliquando etiam auſteros ſapores obſervant Medici in Gallicis impuritatibus. Sapor autem ſubdulcis facile evenit in diabete, aut in pthiſi confirmata ob ſuccos nutritios, chyloſos, & balſamicos effuſos ad renes, & a renibus ſecretos, & emiſſos per urinas. Ultimo non omittendæ ſunt urinæ illæ, quæ *albicantes* ſunt, & *crudæ* inſtar aquarum. Iſtæ producuntur fere ſemper vel a copia aquarum, vel ab inertia ſuccorum ventriculi, duorum ſuccorum pancreatici, & bilioſi, aliorumque fluidorum glandularium, quæ gaſtrica a Medicis appellantur, vel ab imminuta, aut impedita tranſpiratione. Hæc urinarum crudarum conditio, ſi brevi perduret, nullius momenti erit, ceterum ſummam inertiam fluidorum, & balſamicorum ſulphurum paupertatem, nec non ſolidorum laxitatem oſtendet, ſi diu perduraverit; tam enim conſtans cruditas, & aquoſitas urinarum, aut vitia ventriculi, aut hepatis, aut renum patefaciet timendo hydrope. Hic utile conſilium erit legere ea, quæ Clariſſimi Viri Paulus Valcarengus primarius in Regia Ticinenſi Univerſitate Profeſſor *de morbis hepatis*, & Franciſcus Roncallo-Parolinus *in hiſtoria morborum* doctiſſime evulgaverunt; ab hiſce enim varia pulſuum diſcrimina, & diſſimiles urinarum affectiones, & paſſiones aperiuntur ſummo medicæ Praxis auxilio, & ornamento.

DISSERTATIO V.

De nonnullis in urina observandis pro causis cognoscendis morborum, & præsagiis faciendis eorundem.

32. AB his, quæ usque adhuc enunciavimus, opere pretium erit indicare nonnulla in urinis tam naturalibus, & nonnaturalibus, quam præternaturalibus, a quibus probabiliter colligere possimus notiores causarum efficientium morbos, & præsagiorum in morbis edendorum. Fateor tamen hic obscura esse urinarum judicia; aliæ enim sunt *urinæ potus*, aliæ *sanguinis, seu massæ humorum omnium*. Urina *potus* est illa, *quæ post unam, duas, tres, aut quatuor &c.* (juxta varias hominum temperies, ætates, & cibos) *horas a cibo excernitur;* & ista levis momenti, & infidelis judicii esse solet, hæc enim mixta cum parte urinosa sanguinis alterationem patitur in naturali, aut nonnaturali, aut præternaturali constitutione urinæ; hinc dubia, obscura, & incerta eveniunt urinarum accidentia quoad colorem, pondus, densitatem contenta, odorem, & saporem. Urina *sanguinis* ea est, *quæ post digestionum tempora, aut post moderatum somnum, & momenta majora febrium, nimirum in declinatione paroxismorum secernitur ab omnibus fluidis, opere solidorum jure suo feliciori agentium.* Hæc quidem observari merentur, ut magis fidelis habeatur index causarum internarum agentium, & præsagiorum edendorum. Ne minores itaque errores eveniant in judicandis urinis, animadvertendum est, diversa esse urinarum accidentia, eaque variari in sanis ratione *ætatis, sexus, temperamenti, anni temporum, somni, vigiliæ, motus, passionum animi, & transpirationum;* quæ si propriis respondeant causis nihil penitus mali indicabunt, sed potius ostendent, naturam juxta exigentias rerum naturalium agentium operari. Ad *temperamentum* ergo quod spectat, illi qui

qui sortiti sunt humores calidiores, & fervidam temperiem, isti ostendunt urinam coloratiorem, tenuiorem, & rariorem cum pauca hypostasi, quandoque etiam cum aliquo ençorémate; e contra vero, qui non ita calidis potiuntur humoribus, urinas habent minus coloratas, & si adhuc frigidiores sint, cum paucis contentis. Ratione *ætatis* pueri urinas mingunt albescentes, crassas, & sedimento abundantes. Juvenes vero urinas emittunt tenuiores, & coloratiores; senes autem albas, tenues, crudas, & sine contentis copiosis, nisi vitia renum habuerint. Ratione *sexus* in viris coloratiores sunt urinæ, quam in mulieribus, in quibus urinæ sunt pallidiores, crassiores, & sedimento adaucto abundantes. In *diversis etiam regionibus* variant urinæ, & in calidioribus locis respondent urinæ a calida intemperie productæ, & e contra. Quoad *anni tempora*, scitote, quod medio autumno, & vere urinæ in omnibus qualitatibus sunt mediocres; æstate tenuiores apparent, & coloratiores cum pauco sedimento; principio hyemis sunt copiosæ, principio æstatis paucæ, hyeme etiam naturales esse solent in sanis ob potentias naturales valide operantes. Qui *modice exercentur*, moderatas etiam habent urinas quantitate, colore, substantia, & contentis; post immodicum exercitium color intenditur, & crassities augetur; si vero exercitatio diutius duret, color remittitur, & tenuiores denuo evadunt. Qui *vitam agunt sedentariam* non multum coloratas edunt urinas, sed crassas cum multis sedimentis. In *vigiliis*, si moderatæ vigiliæ sint, color urinarum in principio augetur, cum copia urinarum, si immoderatæ fuerint, eveniunt crudæ cum colore remisso. E contra post *somnum moderatum* urinæ recte se habent, post longiorem color augetur, & substantia attenuatur; si adhuc protrahatur somnum, urinæ crudescunt. *Passiones animi* varias urinas ostendunt juxta qualitates passionum: in lætitia plus augetur transpiratio, per quam urina, quæ coloratior redditur, tenuis fit cum paucis sedimentis. In *timore, & tristitia* transpiratio imminuitur, proinde augentur urinæ, sed eveniunt cru-

dæ; & varii aliquando coloris. In *transpiratione* imminuta crescunt urinæ, sed fiunt crudæ cum vario discrimine hypostasis. In adaucta transpiratione decrescunt urinæ cum pleniori sedimento; in moderata transpiratione etiam urinæ juxta moderatas quantitates excernuntur. Denique cibi, potus, & medicamenta urinam invertunt, & mutant pro diversitate eorundem: etenim a quibusdam cibariis, aut a medicamentis urinæ redduntur aliquando rubræ, aliquando virides, aliquando roseæ, aliquando lacteæ, juxta indoles assumptorum ciborum, aut medicamentorum. Hic animadvertendum est, urinas, quæ statim a cibo redduntur, esse crudiores, quam quæ longe a pastu excernuntur, imo post digestionem concoctæ; eædem vero crudæ fiunt, si longior subsequatur inedia. Familiare est, urinas copiosas fere semper esse crudas, & sine colore, pauciores vero fere semper esse concoctas, & coloratas. Ad potiones quod attinet, urinæ effluunt juxta quantitates, & qualitates potionum ingestarum; qui parum bibunt, & debita ratione transpirant, parum quoque mingunt; e contra multas urinas excernunt, qui multum bibunt, & minus transpirant. Hic repetite ea, quæ supra exposuimus de legibus transpirationum, ut leges fluentium urinarum habeatis. In qualitatibus potionum consideranda etiam sunt vina, hęc enim si cruda fuerint, saxea, & tartaro plena difficilius, & pauciori quantitate excernuntur, apta idcirco erunt lapillos, calculos in renibus, & vesica producere; e contra vina tenuia cum blando, & suavi sulphure, & levi quantitate tartari purioris facile exernuntur, & urinas promovent. Quæ usque adhuc dicta sunt, ut plurimum eveniunt, non semper, cum aliquando ob aliquas accidentales circumstantias mutari possint.

33. Hac occasione, qua de qualitatibus, & quantitatibus potionum loquuti sumus, quæretis facile cur aquæ minerales copiose epotæ facillime effluant per urinas. Pro hoc argumento arbitrati sunt nonnulli magni nominis Anatomici Parisienses, se invenisse quosdam canales a fundo ventriculi du-

ctos

ctos ad renes, & ad veſicam, per quas vias opinati ſunt facile, & prompte fluere aquas minerales, ut brevi tempore exeant per urinas. Verum nondum adhuc, quod ſciam, vere, & clare detectæ ſunt viæ iſtæ, cum adhuc obſcuræ, ac dubiæ remaneant, ab Anatomicis, & Medicis idcirco deſiderandæ. Quidquid ſit tamen de hac re, certum eſt, aquas minerales copioſe epotas communicare pondera, preſſiones, & impulſus canalibus, & ſolidis ventriculi, inteſtinorum, aliarumque partium relativarum, a quibus ponderibus, preſſionibus, & impulſibus communicatur major impetus ſanguini circulanti, ut facilius circulatione ſanguinis velociori inſtituta ſeparatio urinarum in renibus facilior, & promptior facienda ſit. In *Mechanica Medicamentorum de Diureticis* ſatis, ut puto, indicatum eſt, circulationem ſanguinis ſingula hora in canalibus præcipue majoris diametri vicibus 17 proxime fieri, & compleri; propterea conſtabit ex tam frequenti circulo maſſæ humorum poſſe facile ac prompte aquas minerales epotas, parum adhuc, & leviter mixtas cum particulis ſanguinis fluere ad renes, & veſicam, ad aquas iſtas facillime educendas per urinas. Quæ de aquis mineralibus dicta ſunt, proportionaliter de potionibus, ceteriſque fluidis facile mobilibus, & tenuibus excretis per urinas, dicendum erit.

34. Hiſce conſideratis ſciendum eſt, non omne tempus aptum eſſe ad urinas inſpiciendas, ſed ſolum poſt digeſtionem; quare maxime poſt moderatum ſomnum erunt conſiderandæ. In febribus moneo, tempus paroxiſmi non eſſe opportunum pro judicandis urinis; tunc enim materia morbifica agitatur; quare magis in declinatione febris, quam aliis temporibus urinarum obſervatio erit inſtituenda. Notandum ultro eſt, an cibus, potus, & medicamentum urinam mutare potuerint, quibus conſideratis obſervanda eſt urina diligenter una vice excreta, non vero, quæ mixta eſt ex pluribus urinis ſub varia temporum differentia excretis; poſtmodum permittendum eſt, ut urina poſſit propria contenta ſeparare, quorum qualitas poſ-

ſit

sit discerni, non est ideo agitandum vas, nisi post factas observationes opportunas, & necessarias. Quamobrem ut a Clinico possit institui recta urinarum inspectio, nonnulla etiam ab Adstantibus observanda sunt. Primo videlicet, quod diversarum mixtionum urinæ singulæ separatæ detineantur, & eo ordine, quo mixtæ sunt. Ulterius recordentur monere Medicos circa tempora, videlicet quæ post somnum, quæ post cibum, quæ post medicamentum, quæ initio, augmento, statu, declinatione paroxismi excretæ fuerint. Secundo, vas in quo continentur urinæ semper detineatur coopertum, ne volitantes pulveres superficiem urinarum male afficiant; sit etiam vas vitreum, in parte inferiori angustius, quam superiori, perspicuum sit, & coloribus privatum. Tertio, urina post mictionem aeri frigido non exponatur, neque nimio calori, neque ventis; ab hisce enim omnibus turbatur, agitatur, & corrumpitur. Quod si ergo corruptæ fuerint urinæ, per diligentem appositionem ad ignem, aut per immersionem matulæ in aqua calida iterum reparandæ, & restituendæ erunt; clarescunt enim paulatim, & ad priorem statum redibunt restitutæ. Denique nolo omittere monere rursus Tyrones omnes, ut attente legant ea, quę collegit celeberrimus Bellinus (hęc enim repetere frustra esset) a coacis pręnotionibus, ab aphorismis, a prognosticis Hippocratis; ab hisce enim edocti erunt, & intelligent ea, quę ab urinis utilia, ac necessaria sunt ad causas morborum cognoscendas, & ad pręsagia morborum ipsorum feliciori methodo enuncianda.

Finis Mechanicæ Urinarum.

IN-

INDEX RERUM.

A

B

C

L

M

um

O

P

Q

S

Spina-

V

FINIS.

Fig. 1.

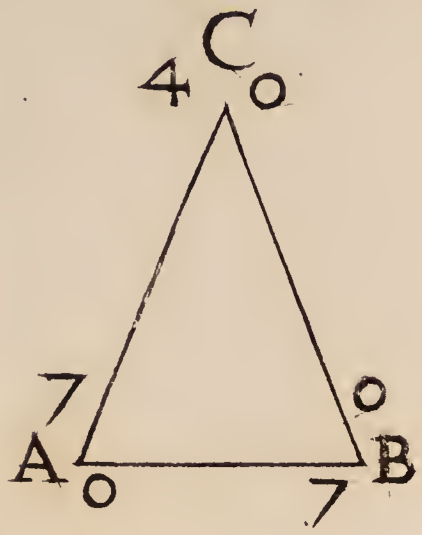


Fig. 2.

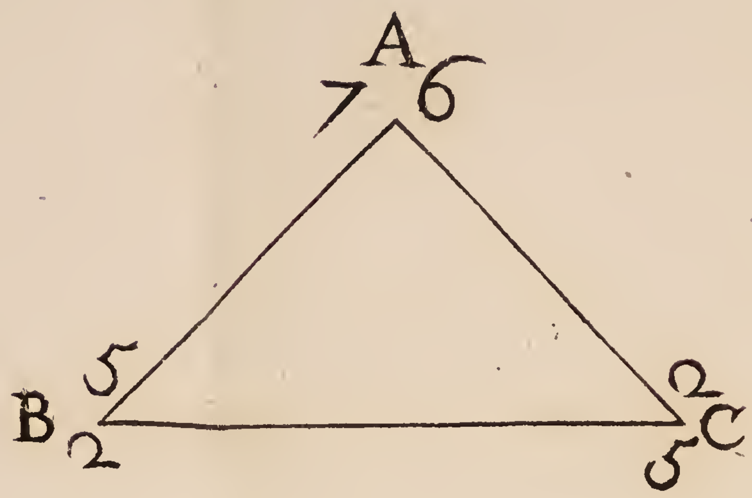


Fig. 3.

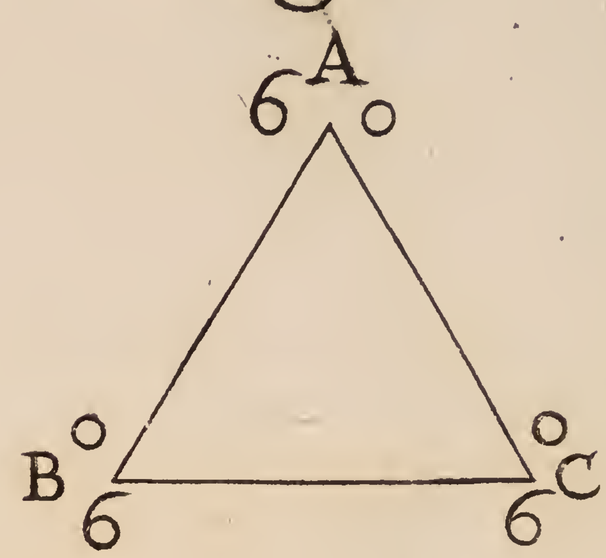


Fig. 4.

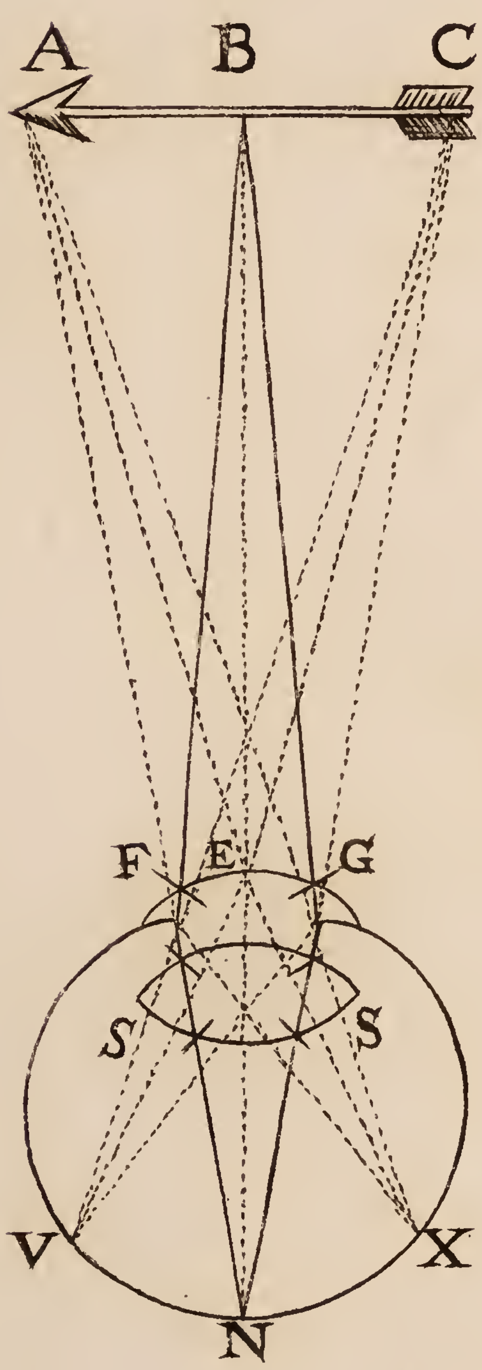


Fig. 5.

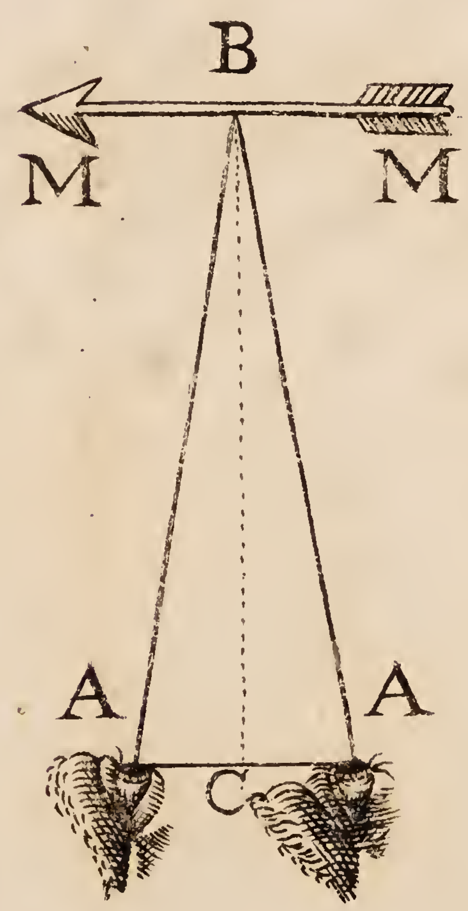


Fig. 6.

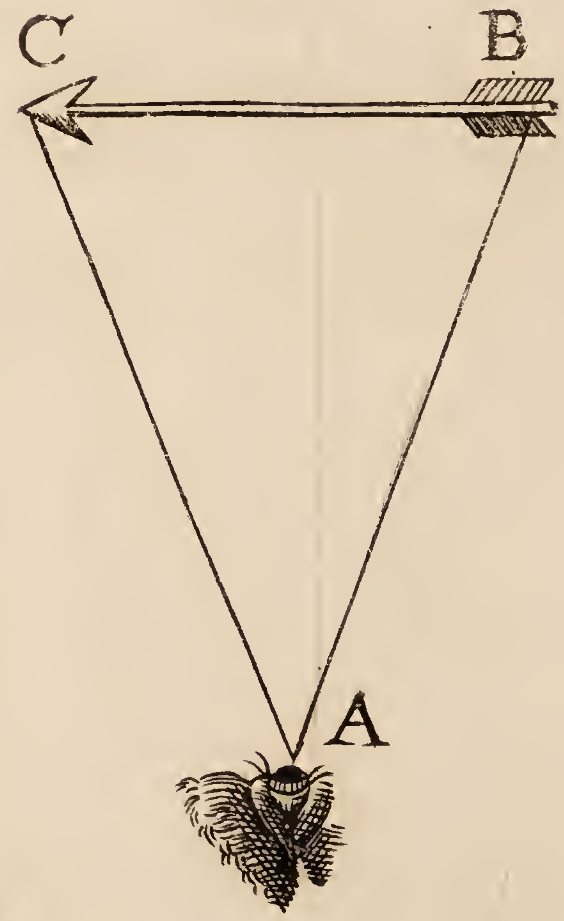
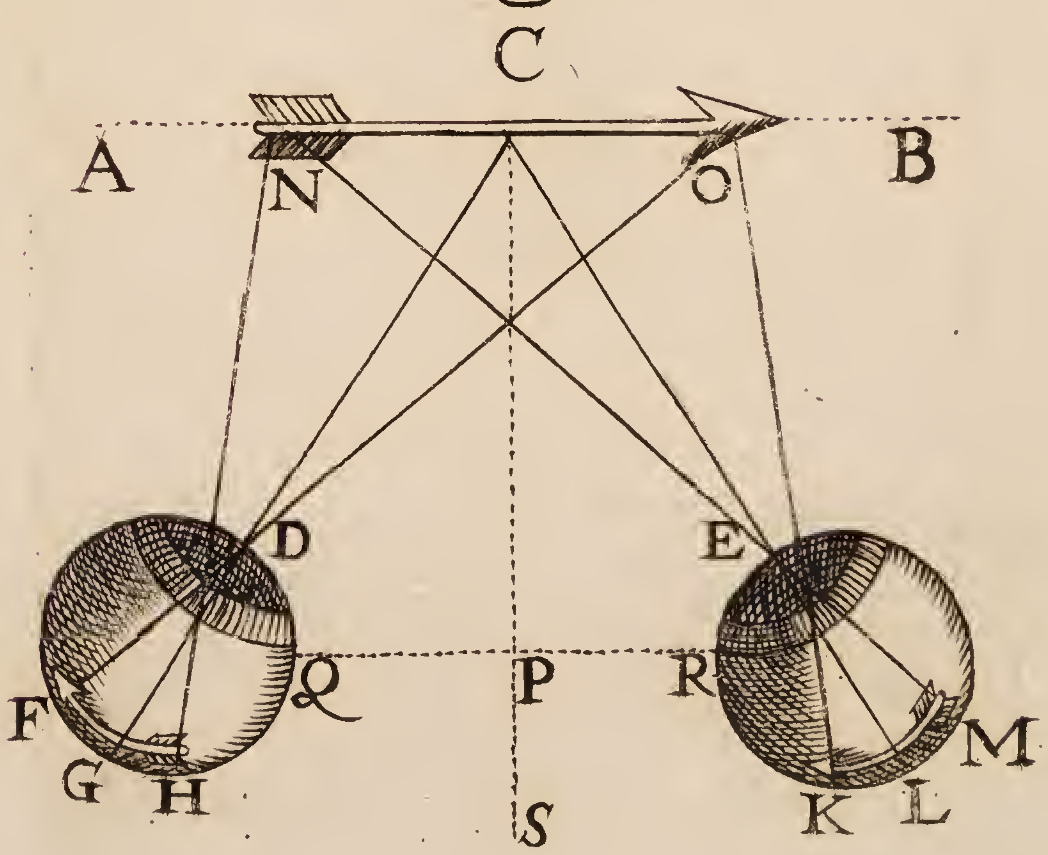
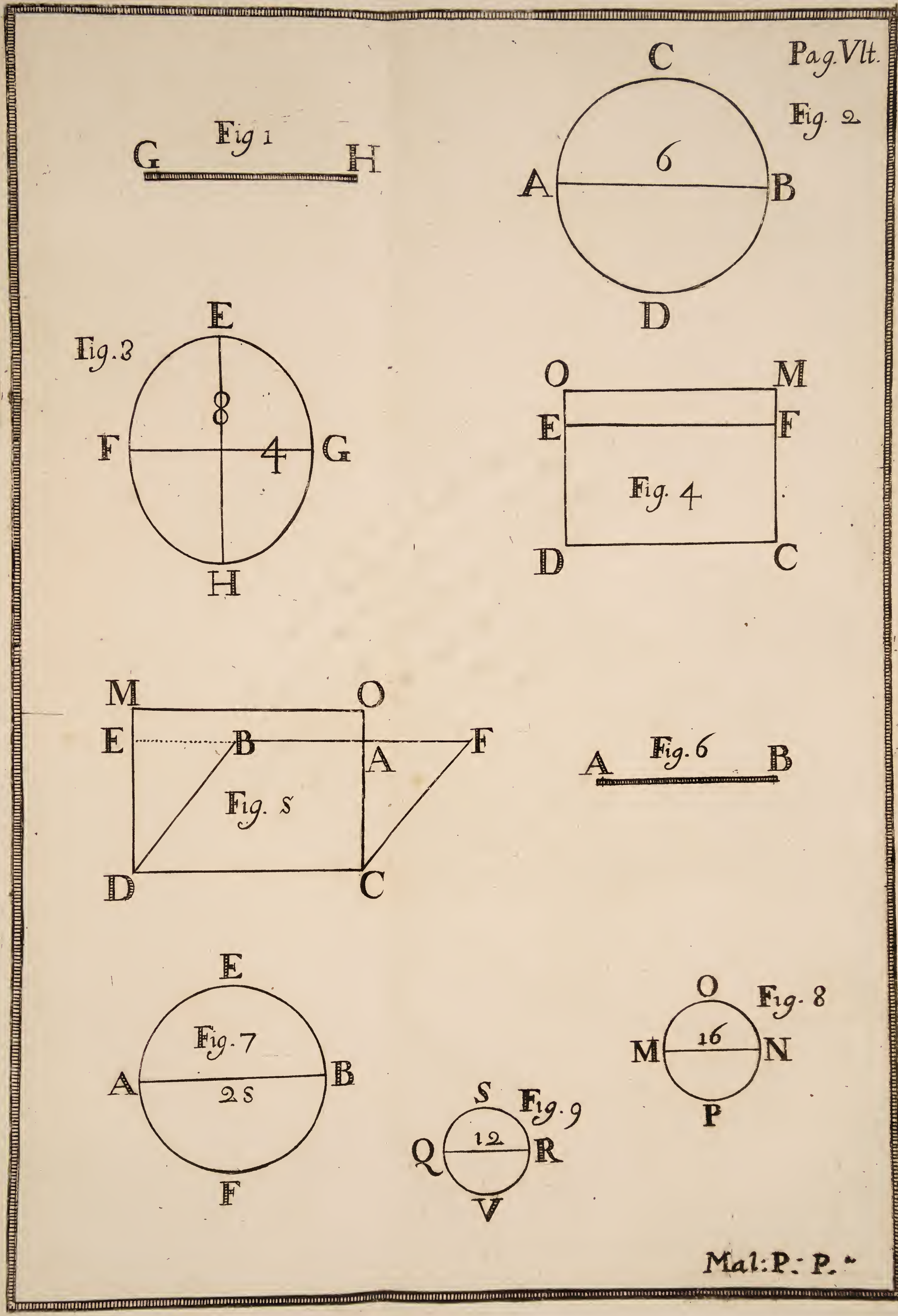


Fig. 7.



Instit:


Pag. Vlt.
Fig 1
G
H
Fig. 2
C
6
A
B
D
Fig. 3
E
8
F
4
G
H
O
M
E
F
Fig. 4
D
C
M
O
E
B
F
A
Fig. 5
D
C
Fig. 6
A
B
E
Fig. 7
A
B
25
F
O
Fig. 8
M
16
N
P
S
Fig. 9
Q
12
R
V
Mal: P. P.

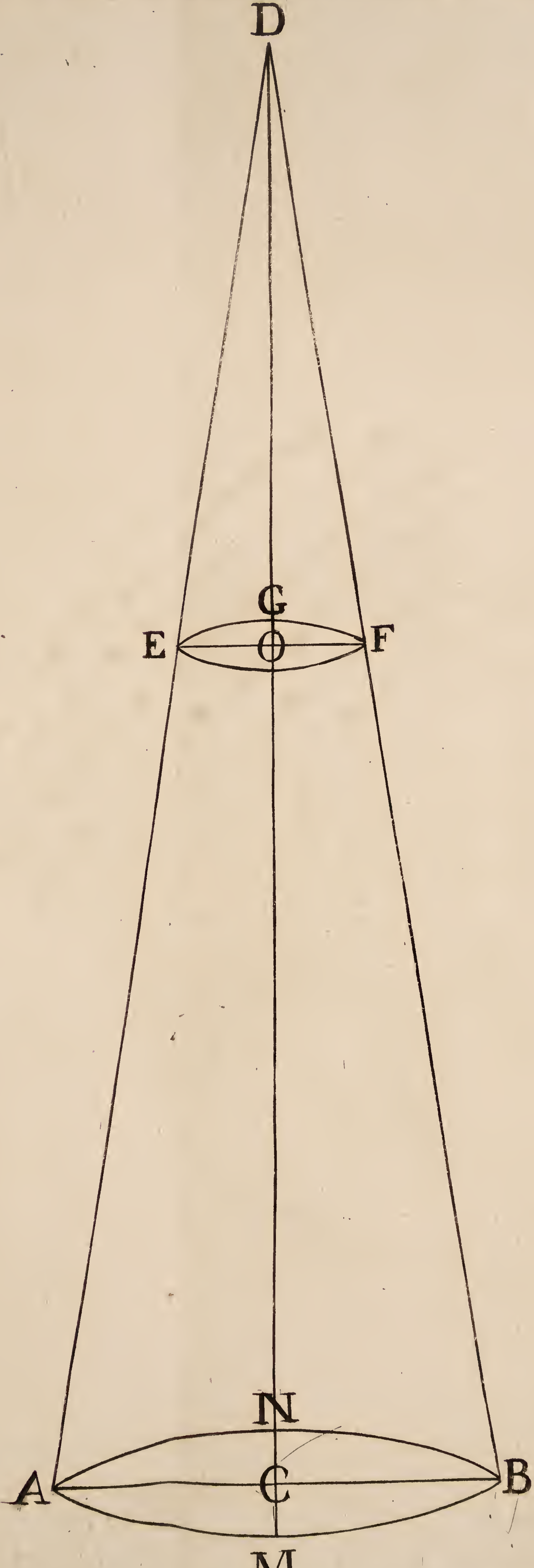

D
G
E
O
F
N
A
C
B
M

Fig. 1

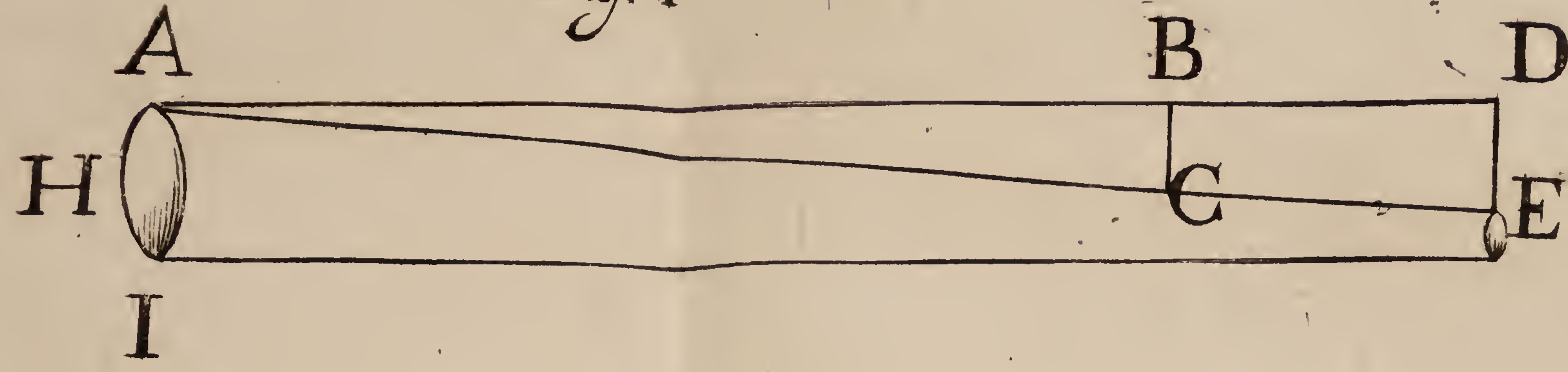


Fig. 2

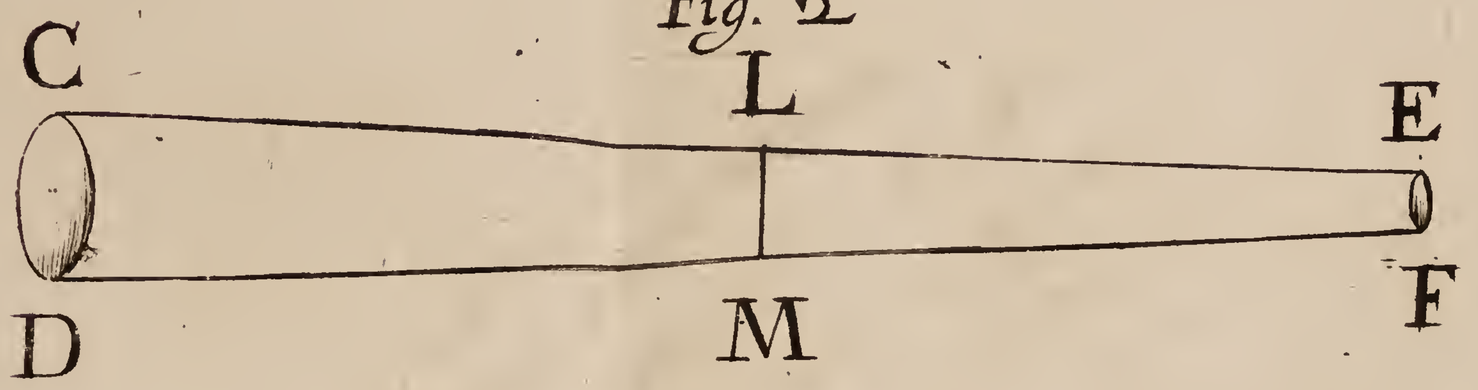
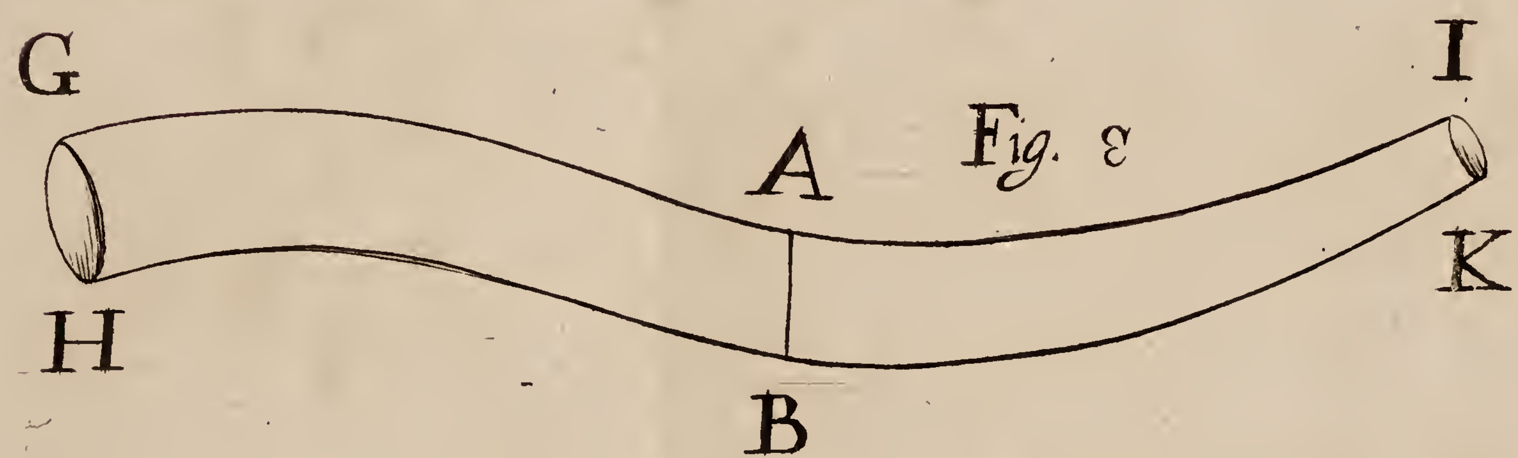


Fig. 3



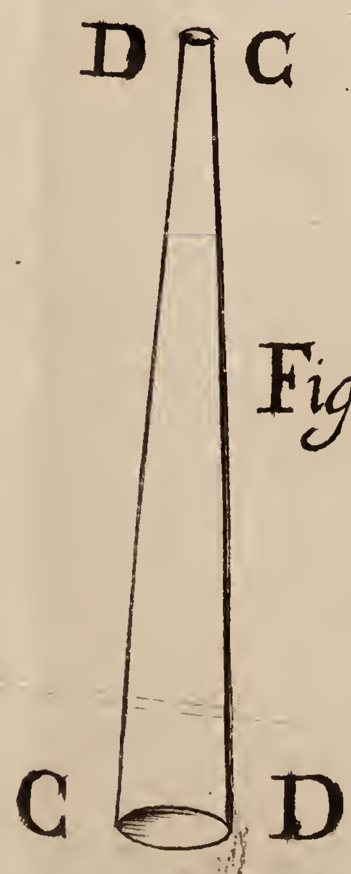
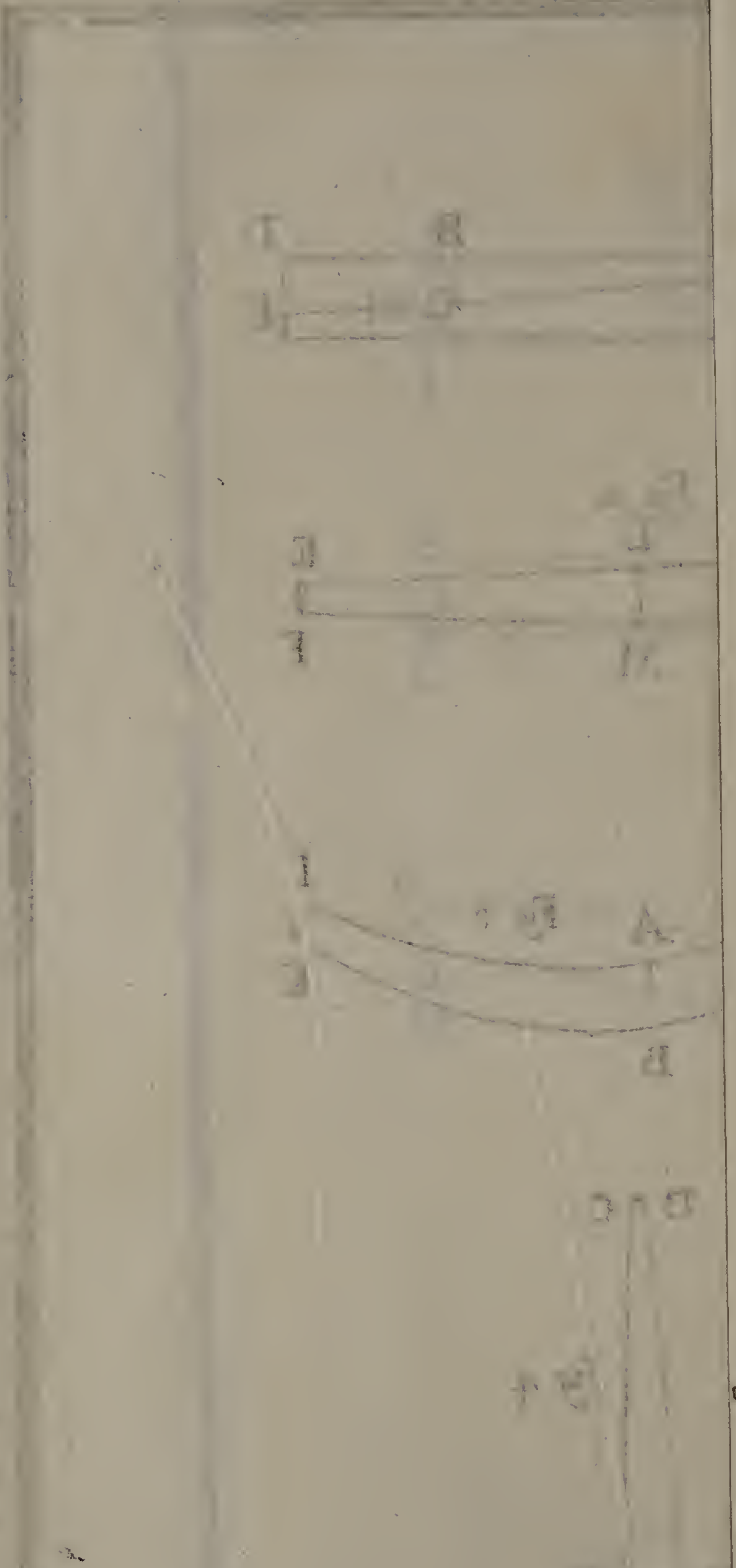
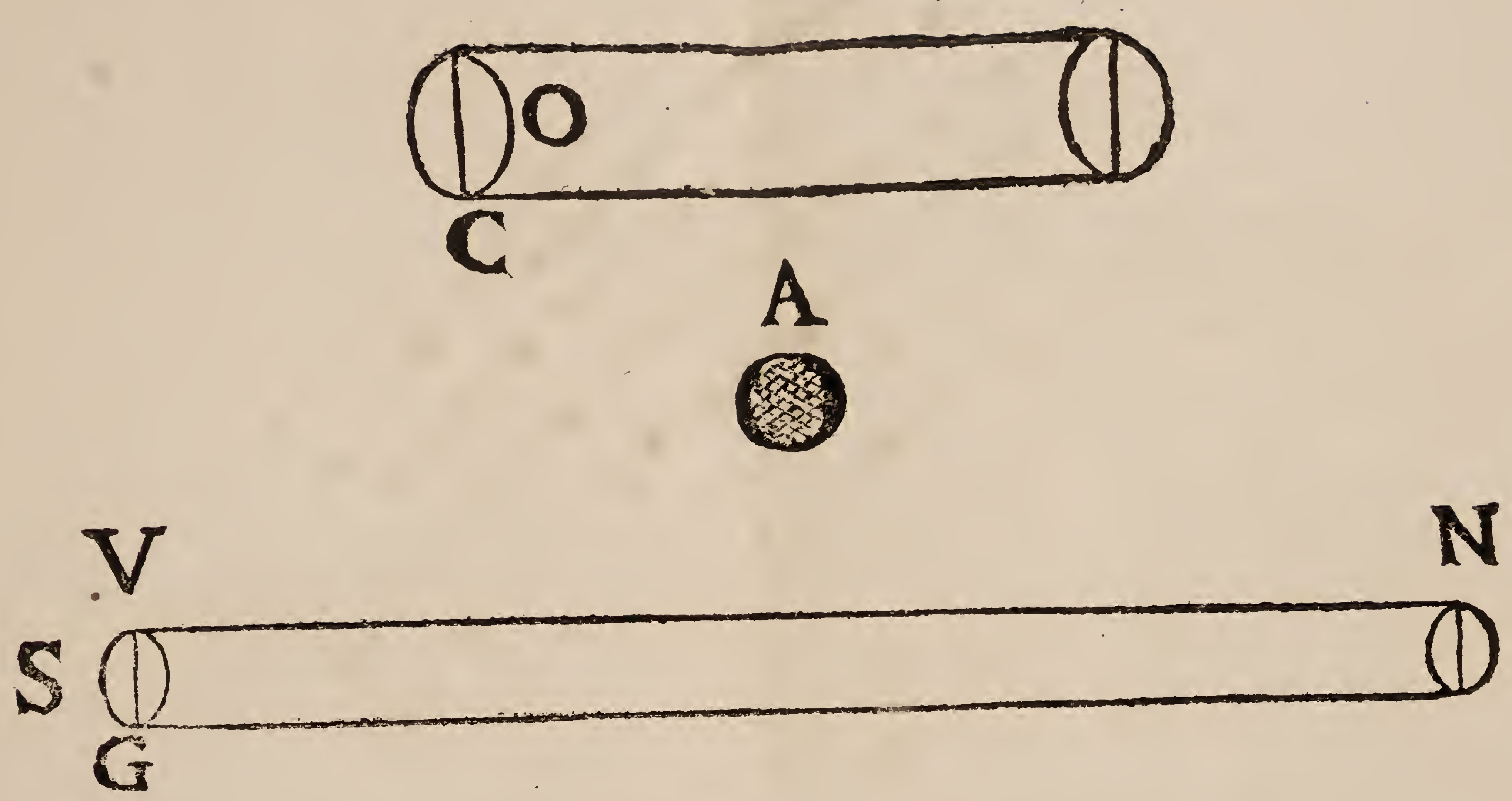


Fig. 4

febr.




O
C
A
V
N
S
G

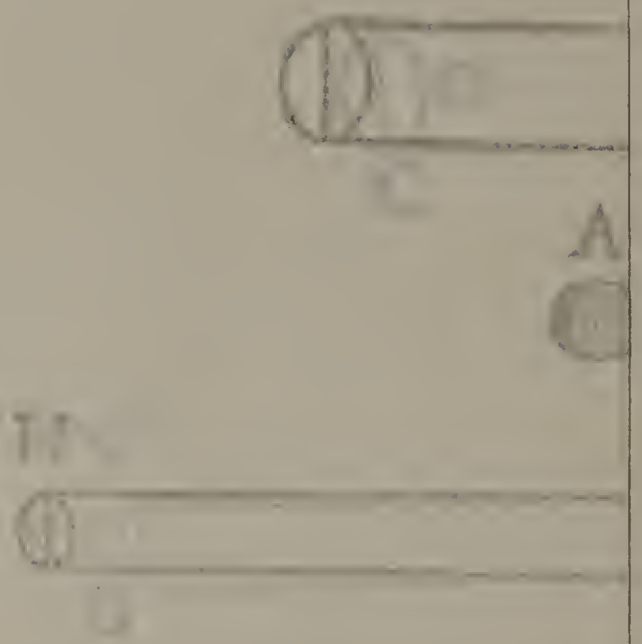
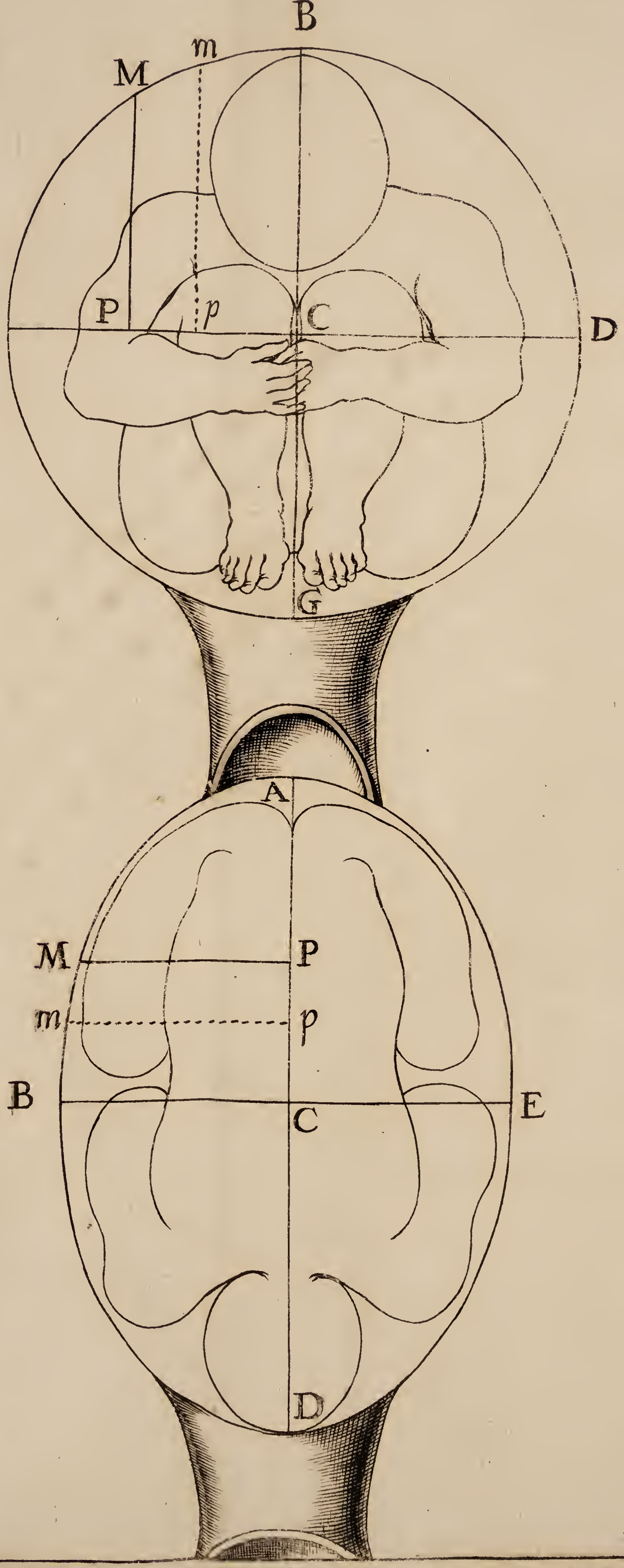
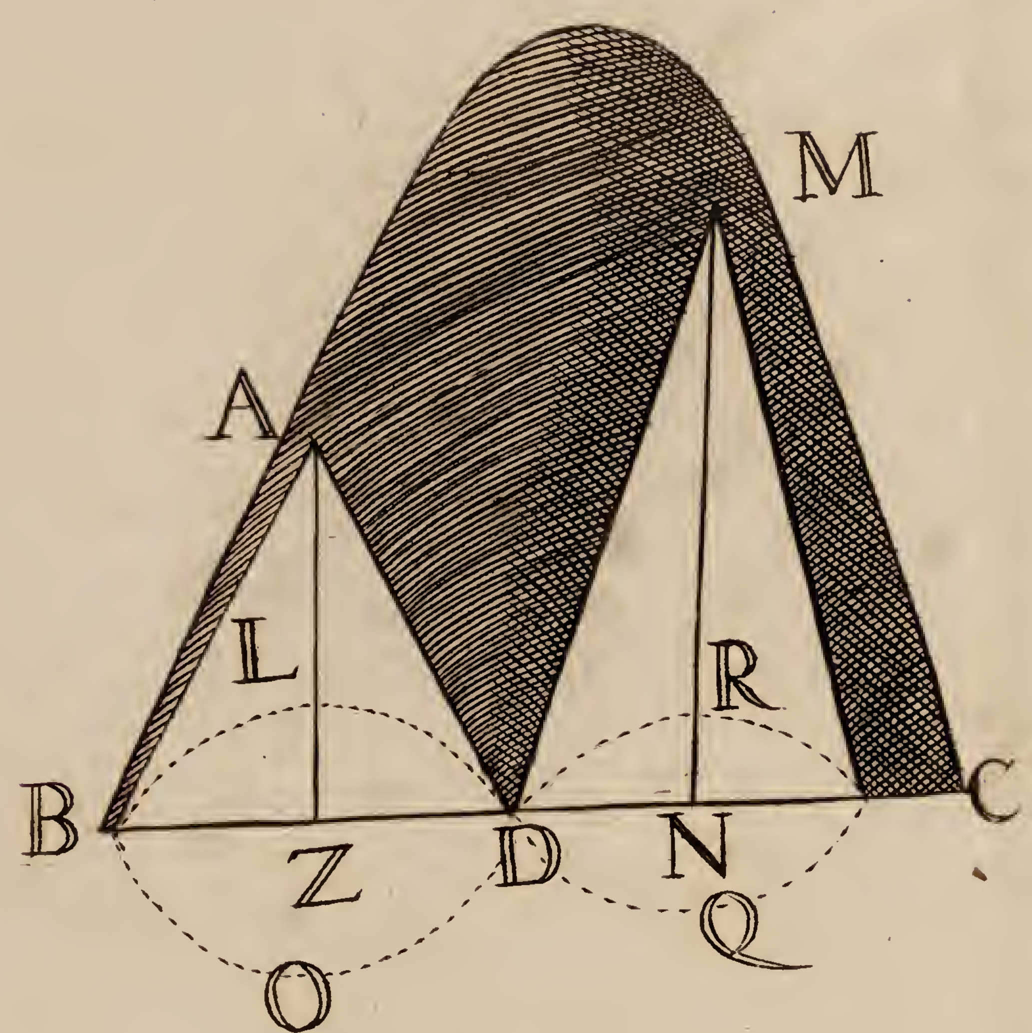

A

Fig. I.

Fig. II.



resp.



pols.